FALITA RASAYANA

BEING

A TREATISE ON PRACTICAL CHEMISTRY IN BENGALI

EXPLAINING THE PRINCIPLES OF THE SCIENCE OF CHEMISTRY, THE METHODS OF ANALYSIS OF SUBSTANCES, THE DETECTION OF BASES AND ACIDS, THE ANALYSES OF URINE AND CALCULI AND THE EXAMINATION OF IMPORTANT VEGETABLE ALKALOIDS.

BY

CHUNI LAL BOSE, M.B., F.C.S.

A Chemical Examiner to the Government of Bengal and Assistant Professor of Chemistry, Medical College, Calcutta.

ফলিত-রসায়ন।

এই পুস্তকে রাসায়নিক মূল-সূত্র, রাসায়নিক পরীক্ষা প্রণালী এবং ধাতু, দ্রাবক, মূত্র, প্রস্তর ও উদ্ভিজ্জ উপক্ষার পরীক্ষা বিশদরূপে বিবৃত হইয়াছে।

গভর্ণমেণ্টের অন্যতর রাসায়নিক পরীক্ষক এবং কলিকাতা মেডিক্যাল কলেজের রসায়ন-বিজ্ঞানের সহকারী অধ্যাপক

শ্রীচুনিলাল বসু, এম্, বি, এফ্, সি, এস্,

দ্বারা প্রণীত।

1895.

TO

Surgeon Lieutenant-Colonel

CHARLES JAMES HILSOP WARDEN, M. D.

LATE CHEMICAL EXAMINER TO THE GOVERNMENT
OF BENGAL AND PROFESSOR OF CHEMISTRY,
MEDICAL COLLEGE, CALCUTTA.

*Who taught me my first lessons in Chemistry
and for several years assisted my official career
with valuable advice and kind help,
I dedicate this work as a token of esteem, admiration and gratitude.*

C. L. BOSE.

PREFACE.

Last year while lecturing at the Calcutta Medical School on Practical Chemistry, I felt the want of a text book on the subject written in Bengali; and subsequently at the request of Dr. R. G. Kar, the secretary of the school, I undertook the task of writing such a book, a task which finds its completion in the present volume. It is I believe the first work of its kind in the Bengali language : and though suitable for students studying practical chemistry for the first time, it is not entirely of an elementary character. The subjects taken up have been treated at some length and special care taken to bring them up to date.

The subjects selected are those prescribed by the Calcutta University for the 1st M. B. and L. M. S. examinations, and consequently Bengali students working in the Practical Chemistry class room of the Calcutta Medical College may find the book useful to them in their work.

The chapters on the analysis of urine, calculus and vegetable alkaloids have been drawn up so as to be of use to Bengali Assistant Surgeons, Hospital Assistants and independent medical practitioners.

The arrangement of the tables is to a considerable extent that adopted by Valentin from whose work on practical chemistry I have derived great help. I desire also to express my obligations to the following authors *viz.* Jones, MacMunn, Roscoe and Tarleton Young.

A glossary of Bengali scientific terms with their English synonyms have been given for easy reference. The diagrams of the apparatus and of the ordinary urinary deposits will, I trust, be found useful.

I take the opportunity to acknowledge with thanks the help I have received from Babu Bama Charan Singh, assis-

tant in the office of the Director of Construction, Government Telegraph Department, in the compilation of this book, particularly in rendering the language clear and expressive. I am also indebted to Babu Kalidhan Chandra, Offg. Artist, Geological Survey of India, for the neat diagram of the apparatus.

CALCUTTA,
The 1st January 1895.

C. L. B.

ভ্রম সংশোধন।

১১ পৃষ্ঠার ৪র্থ পংক্তির বাম দিকে "গুণ-নিরূপক" পরিবর্ত্তে "উপাদান-নিরূপক" হইবে।

১২ পৃষ্ঠার ১১শ ও ১৬শ পংক্তিতে "গুণ-নিরূপক" পরিবর্ত্তে "উপাদান-নিরূপক" হইবে।

১৯ পৃষ্ঠার ১৯শ পংক্তিতে "লিথিয়ম্" পরিবর্ত্তে "য়্যামোনিয়ম্" হইবে।

৩২ পৃষ্ঠা ২৩শ পংক্তির শেষে এই কয়েকটী কথা যোগ হইবে "য়্যামোনিয়া সংযোগে লেড্ ক্লোরাইডের কোন পরিবর্ত্তন হয় না।"

সূচী পত্র।

প্রথম পরিচ্ছেদ।

রসায়ন-বিজ্ঞানের কতিপয় মূল-সূত্র।

দ্বিতীয় পরিচ্ছেদ।

বেস্, দ্রাবক ও লবণ।

তৃতীয় পরিচ্ছেদ।

পরিচায়ক ও নির্দ্দেশক।

চতুর্থ পরিচ্ছেদ।

বিশ্লেষণ-প্রক্রিয়া।

পঞ্চম পরিচ্ছেদ।

বেস্-পরীক্ষা।

ষষ্ঠ পরিচ্ছেদ।

দ্রাবক-পরীক্ষা।

সপ্তম পরিচ্ছেদ।

উদ্ভিজ্জ-উপক্ষার।

অষ্টম পরিচ্ছেদ।

মূত্র-পরীক্ষা।

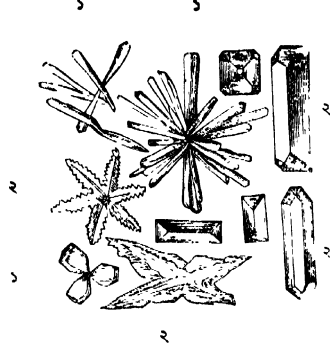
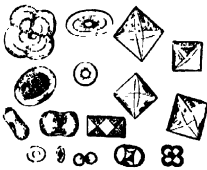
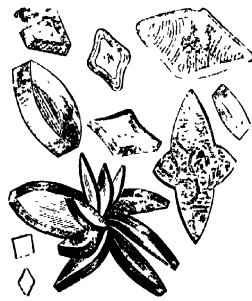
নবম পরিচ্ছেদ।

অশ্মন্ বা প্রস্তর পরীক্ষা।

পরিশিষ্ট।

২য় চিত্র।

মূত্রস্থ কতিপয় অধঃস্থ-পদার্থ।

১। মিউকাস্ কাষ্ট্ (Mucus cast)।
২। ব্লড্ কাষ্ট্ (Blood cast)।
৩। ফ্যাটি কাষ্ট্ (Fatty cast)।
৪। এপিথিলিয়াল্ কাষ্ট্ (Epithelial cast)।
৫। গ্র্যানিউলার্ কাষ্ট্ (Granular cast)।
৬। হায়ালাইন্ কাষ্ট্ (Hyaline cast)।

১। ফস্ফেট্ অব্ লাইম্ (Phosphate of lime)।
২। ট্রিপ্‌ল্ ফস্ফেট্ (Tripple Phosphate)।

অক্‌জালেট্ অব্ লাইম্ (Oxalate of Lime)।

ইউরিক্ য়্যাসিড্ (Uric Acid)।

৩য় চিত্র।

মূত্রস্থ কতিপয় অধঃস্থ-পদার্থ।

১। ইউরিটারের এপিথিলিয়ম্ (Ureter Epithelium)।
২। ভ্যাজাইনার এপিথিলিয়ম্ (Veginal Epithelium)।
৩। ব্ল্যাডারের এপিথিলিয়ম্ (Bladder Epithelium)।
৪। রিন্যাল্ এপিথিলিয়ম্ (Renal Epithelium)।
৫। স্পার্মাটোজোয়া (Spermatozoa)।

মধ্যস্থলে পুচ্ছযুক্ত ৩টী ব্ল্যাডার এপিথিলিয়ম্ ও অপেক্ষাকৃত বামপার্শ্বস্থিত ৪টী ইউরিথ্রার এপিথিলিয়ম্।

১। মিউকাস্ ও মিউকাস্ কোষ (Mucus and mucus corpuscles)।
২। মিউকাসের স্বচ্ছ দীর্ঘ সূত্র (Bands of viscid mucus)।
৩। ইউরেট্ অব্ সোডা (Urate of Soda)।

ফলিত-রসায়ন।

প্রথম পরিচ্ছেদ।

রসায়ন-বিজ্ঞানের কতিপয় মূল-সূত্র।

রসায়ন-বিজ্ঞান (Chemistry) পাঠ করিলে ভিন্ন ভিন্ন পদার্থের বিশেষ বিশেষ গুণ ও ধর্ম্ম এবং তাহারা কি কি উপাদানে নির্ম্মিত, তাহা জানিতে পারা যায়। অধিকাংশ পদার্থের মধ্যে প্রতিনিয়ত রাসায়নিক পরিবর্ত্তন সংঘটিত হইতেছে। যেগুলি স্থূল পরিবর্ত্তন তাহা আমরা চক্ষু দ্বারা দেখিতে পাই। একটী উজ্জ্বল লৌহনির্ম্মিত সামগ্রী (ছুরি বা কাঁচি) আর্দ্র স্থানে কিছুদিন ফেলিয়া রাখিলে তাহার উজ্জ্বলতা বিনষ্ট হইয়া তদুপরি পাটলবর্ণের এক প্রকার অভিনব পদার্থ সংলগ্ন থাকিতে দেখা যায়, ইহাকে সাধারণ ভাষায় মরিচা (rust) কহে। ইহাতে লৌহের অংশ বিদ্যমান থাকিলেও ইহা বিশুদ্ধ লৌহ নহে। বায়ুস্থিত অক্সিজেন্ (Oxygen) নামক বাষ্পের সহিত লৌহের রাসায়নিক সংযোগ উপস্থিত হইলে এই পদার্থ উৎপন্ন হয়। ইহাই স্থূল রাসায়নিক পরিবর্ত্তন। কিন্তু রাসায়নিক পরিবর্ত্তন এরূপ প্রচ্ছন্ন ভাবেও ঘটিতে পারে যে, আমরা ইন্দ্রিয় দ্বারা তাহা উপলব্ধি করিতে পারি না। চূণ কাহাকে বলে, তাহা সকলেই অবগত আছেন এবং চা-খড়ির পরিচয় কাহাকেও দিতে হইবে না। ক্যাল্সিয়ম্ (Calcium) নামক ধাতুর সহিত অক্সিজেনের রাসায়নিক সংযোগ হইলে চূণ প্রস্তুত হয়, এবং ঐ চূণের সহিত কার্ব্বনিক্ য়্যাসিড্ (Carbonic Acid) নামক অম্ল পদার্থের মিলন হইলে চা-খড়ি উৎপন্ন হয়। যদি চূণ কিছুদিন অনাবৃত স্থানে ফেলিয়া রাখা যায়, তাহা হইলে উহাতে বায়ুস্থিত কার্ব্বনিক্ য়্যাসিড্ বাষ্প মিলিত

রাসায়নিক পরিবর্ত্তন; স্থূল ও সূক্ষ্ম।

হইয়া কার্ব্বনেট্ অব্ লাইম্ (Carbonate of Lime) বা চা-খড়ি (chalk) উৎপন্ন হয়। কিন্তু চুণ ও চা-খড়ি উভয়ই শ্বেতবর্ণ, এবং বাহ্যদৃশ্যে এতদুভয়ের মধ্যে কোনই প্রভেদ লক্ষিত হয় না। এইরূপে চুণের সহিত অল্পাধিক পরিমাণে চা-খড়ি মিশ্রিত থাকিয়া চুণের স্বাভাবিক গুণ যে কিয়ৎপরিমাণে নষ্ট করে, এবং আদৌ চুণে যে চা-খড়ি থাকে, তাহা অনেকেই অবগত নহেন। ইহাই প্রচ্ছন্ন বা সূক্ষ্ম রাসায়নিক পরিবর্ত্তন। পদার্থের এইরূপ স্থূল বা প্রচ্ছন্ন পরিবর্ত্তন পরীক্ষা (Experiment) দ্বারা নির্ণয় করাই রসায়ন-বিজ্ঞানের কার্য্য।

ইন্দ্রিয়গ্রাহ্য বস্তুমাত্রেই পদার্থ নামে অভিহিত। পদার্থ সকল প্রধানতঃ দুই ভাগে বিভক্ত, যথা—

১ম—রূঢ় বা মূল পদার্থ (Elements)

২য়—যৌগিক পদার্থ (Compounds)

পদার্থ :— মূল ও যৌগিক।

মূল পদার্থকে বিসমাসিত (decomposed) করিয়া তাহা হইতে অন্য পদার্থ উৎপন্ন করিতে পারা যায় না। লৌহ, পারদ, সীস প্রভৃতি এক একটী মূল পদার্থ; কোনরূপ রাসায়নিক (Chemical) বা ভৌতিক (Physical) শক্তির সাহায্যে আজি পর্য্যন্ত এই মূল পদার্থগুলি বিসমাসিত হইয়া সূক্ষ্মতম ভিন্নধর্ম্মাক্রান্ত পদার্থে পরিণত হয় নাই। ইহাদিগকে যতই সূক্ষ্মভাবে বিভক্ত করা যাউক না কেন, ইহারা সর্ব্বদা স্বধর্ম্ম-বিশিষ্ট থাকে।

যৌগিক পদার্থগুলিকে ভৌতিক বা রাসায়নিক শক্তির সাহায্যে দুই বা ততোধিক মূল পদার্থে বিভক্ত করা যাইতে পারে। লোহিত পারদ অক্সাইড্ (Red Oxide of Mercury) একটী যৌগিক পদার্থ, ইহা উত্তাপ সংযোগে পারদ ও অক্সিজেন্ নামক দুই মূল পদার্থে বিভক্ত হইয়া যায়—উত্তাপ একটী ভৌতিকশক্তি মাত্র। আমরা যে লবণ প্রতিদিন খাদ্যের সহিত মিশ্রিত করিয়া ভক্ষণ করি, রাসায়নিক প্রক্রিয়া দ্বারা তাহাকে সোডিয়ম্ (Sodium) নামক ধাতব মূল পদার্থ ও ক্লোরিন্ (Chlorine) নামক অধাতব বাষ্পীয় পদার্থে বিভক্ত করা যাইতে পারে।

এ পর্য্যন্ত ৬৮টী মূল পদার্থ আবিষ্কৃত হইয়াছে; কিন্তু যৌগিক পদার্থের

সংখ্যা করা যায় না। রসায়ন-বিজ্ঞানের উন্নতির সহিত আরও কতকগুলি মূল পদার্থের আবিষ্কার অসম্ভব নহে; অধুনা রাসায়নিক পণ্ডিতেরা অপূর্ব্ব প্রতিভাবলে দিন দিন কতই নূতন নূতন আবশ্যকীয় যৌগিক পদার্থ প্রস্তুত করিতেছেন।

মূলপদার্থকে সাধারণতঃ দুই শ্রেণীতে বিভক্ত করা যায়, যথা—

১ম—ধাতব পদার্থ (Metals)

২য়—অধাতব পদার্থ (Non-metals)

মূল পদার্থ;— ধাতব ও অধাতব। সংখ্যা ও ধর্ম্ম।

স্বর্ণ, রৌপ্য, দস্তা, পোটাসিয়ম্, প্ল্যাটিনম্, টিন্ (রঙ্গ) প্রভৃতি ৫৩টী ধাতব মূল পদার্থ। কতকগুলি বিশেষ বিশেষ গুণ বা ধর্ম্ম ইহাদের প্রত্যেকের মধ্যেই অল্প বা অধিক পরিমাণে লক্ষিত হয়। ধাতব পদার্থ মাত্রেই উত্তম তাপ ও তাড়িত পরিচালক, (Conductor of heat and electricity), চিক্কণ (lustrous) ও অস্বচ্ছ (opaque) কিন্তু কতকগুলি অধাতব পদার্থের মধ্যেও এই সকল গুণ দেখিতে পাওয়া যায়, যেমন গ্র্যাফাইট্ (Graphite) আর্সেনিক্ (Arsenic) ইত্যাদি। পারদ ব্যতীত সকল ধাতব পদার্থই নিরেট (solid); পারদ তরল পদার্থ (liquid)।

অধাতব মূল পদার্থের সংখ্যা ১৫টী মাত্র; ইহাদিগের মধ্যে কতকগুলি নিরেট, একটী তরল এবং অবশিষ্টগুলি বাষ্পের (Gas) অবস্থায় অবস্থিতি করে। গন্ধক, আর্সেনিক প্রভৃতি মূল পদার্থগুলি নিরেট; ব্রোমিন্ (Bromine) নামক মূল পদার্থ তরল অবস্থায় থাকে এবং অক্সিজেন্, হাইড্রোজেন্ (Hydrogen) প্রভৃতি বাষ্পরূপে অবস্থিতি করে।

সাঙ্কেতিক চিহ্ন।

মূল পদার্থের সম্পূর্ণ নাম প্রত্যেক বারে লিখিতে হইলে অসুবিধা হয় বলিয়া রাসায়নিক পণ্ডিতেরা কতকগুলি সাঙ্কেতিক চিহ্নের (Symbols) সৃষ্টি করিয়াছেন। এই চিহ্ন দেখিলেই মূল পদার্থগুলি অনুমিত হয়। নামের আদ্যক্ষর অথবা প্রথম ও অন্য একটী অক্ষর লইয়া এই সকল সাঙ্কেতিক চিহ্ন প্রস্তুত হইয়াছে। O অক্সিজেনের আদ্যক্ষর; O লিখিলেই অক্সিজেন্ বুঝায়। K লিখিলে পোটাসিয়ম্ (Potassium) নামক একটী ধাতব পদার্থ বুঝায়; এ স্থলে K অক্ষরটী পোটাসিয়মের

ল্যাটিন নাম ক্যালিয়মের (Kalium) প্রথম বর্ণ। জিঙ্ক্ (Zinc) অর্থে দস্তা; জিঙ্ক্ লিখিতে হইলে Zn লিখিলেই চলে।

এইরূপে একটী যৌগিক পদার্থের গঠন দেখাইতে হইলে, যে ২ মূল পদার্থে উহা নির্ম্মিত, সেইগুলির সাঙ্কেতিক চিহ্ন পাশাপাশি করিয়া লিখিলেই উহা বোধগম্য হইয়া থাকে। ক্লোরাইড্ অব্ সোডিয়ম্ (Chloride of Sodium) একটী যৌগিক পদার্থ; ইহা সোডিয়ম্ (Na) এবং ক্লোরিন্ (Cl) এই দুই মূল পদার্থের রাসায়নিক সংযোগে উৎপন্ন হইয়া থাকে; অতএব এই দুই মূল পদার্থের সাঙ্কেতিক চিহ্ন পাশাপাশি করিয়া লিখিলেই ক্লোরাইড্ অব্ সোডিয়ম্ বুঝাইল, যথা NaCl.

রাসায়নিক প্রতি-ক্রিয়া প্রদর্শক চিহ্ন।

দুই বা ততোধিক মূল বা যৌগিক পদার্থের মধ্যে রাসায়নিক সংযোগ দেখাইতে হইলে পদার্থগুলির সাঙ্কেতিক চিহ্ন লিখিয়া মধ্যে এক একটী যোগ চিহ্ন (+) দিতে হয়, ইহাতে এই বুঝায় যে, উক্ত পদার্থগুলির অণু (Molecules) পরস্পর অতি সান্নিধ্যে থাকিয়া মিলিত হইতেছে। এই রাসায়নিক প্রতি-ক্রিয়া (Chemical reaction) দেখাইতে হইলে উপাদান ও উৎপন্ন পদার্থের মধ্যে একটী সম-চিহ্ন (=) দিতে হয়। যথা—$H_2 + Cl_2 = 2HCl$; এখানে ইহাই বুঝাইতেছে যে, হাইড্রোজেন্ ও ক্লোরিন্ পরস্পর মিলিত হইয়া হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ (Hydrochloric Acid, HCl) উৎপন্ন হয়। এইরূপে যাবতীয় রাসায়নিক প্রতি-ক্রিয়া প্রদর্শিত হইয়া থাকে; ইহাকেই রাসায়নিক সমীকরণ (Chemical Equation) কহে।

পরমাণু ও অণু।

কল্পনা দ্বারা মূল পদার্থকে যতদূর সূক্ষ্মতম অংশে বিভক্ত করা যাইতে পারে, তাহার প্রত্যেকটীকে পরমাণু (Atom) কহে। যৌগিক পদার্থের সূক্ষ্মাংশের নাম অণু (Molecule); এই অণু দুই বা ততোধিক বিভিন্ন মূল পদার্থের পরমাণুর সমষ্টি দ্বারা গঠিত।

প্রতি পরমাণুরই কিয়ৎ পরিমাণ ভার আছে, ইহাকেই পারমাণবিক গুরুত্ব (Atomic weight) কহে।

হাইড্রোজেন্ সর্ব্বাপেক্ষা লঘু বলিয়া পরমাণুর ভারনির্দ্দেশের সময় ইহার পরমাণুই আদর্শ (Standard) বলিয়া গৃহীত হয়। হাইড্রোজেনের পরমাণুর

পারমাণবিক গুরুত্ব।

ভার ১ নির্দ্দিষ্ট হইয়াছে। এই ১ বলিলে কোন বিশেষ ওজনের পরিমাণ বুঝায় না ; এতদ্দারা ১ গ্রেণ বা ১ গ্র্যাম্, ১ সের বা ১ মণ সকলই বুঝাইতে পারে।

অপরাপর সকল মূল পদার্থের পরমাণুর ভার হাইড্রোজেনের পরমাণুর ভারের সহিত তুলনা করিয়া স্থিরীকৃত হইয়াছে। পরীক্ষা দ্বারা প্রমাণিত হইয়াছে যে, অক্সিজেনের পরমাণু হাইড্রোজেনের পরমাণু অপেক্ষা ১৬ গুণ ভারী, এজন্য অক্সিজেনের পারমাণবিক গুরুত্ব ১৬।

এইরূপ সকল মূল পদার্থেরই এক একটী নির্দ্দিষ্ট পারমাণবিক গুরুত্ব আছে। নিম্নে মূল পদার্থ সকলের নাম, সাঙ্কেতিক চিহ্ন ও পারমাণবিক গুরুত্ব প্রদর্শিত হইল :—

১। অধাতব মূল পদার্থ (১৫)।

নাম।	Name.	সাঙ্কেতিক চিহ্ন	পারমাণবিক গুরুত্ব
* অক্সিজেন্	Oxygen	O	১৫.৯৬
* হাইড্রোজেন্	Hydrogen	H	১
* নাইট্রোজেন্	Nitrogen	N	১৪.০১
* কার্ব্বন্ (অঙ্গার)	Carbon	C	১১.৯৭
* বোরণ্	Boron	B	১১
* সিলিকন্	Silicon	Si	২৮
* সল্‌ফর্ (গন্ধক)	Sulphur	S	৩১.৯৮
সিলিনিয়ম্	Selenium	Se	৭৮
টেলিউরিয়ম্	Tellurium	Te	১২৫
* ফস্‌ফরাস্	Phosphorus	P	৩০.৯৬
* আর্সেনিক্	Arsenic	As	৭৪.৯
* ফ্লোরিন্	Fluorine	F	১৯.১
* ক্লোরিন্	Chlorine	Cl	৩৫.৩৭
* ব্রোমিন্	Bromine	Br	৭৯.৭৫
* আইওডিন্	Iodine	I	১২৬.৫৩

২। ধাতব মূল পদার্থ (৫৩)।

নাম।	Name.	সাঙ্কেতিক চিহ্ন	পারমাণবিক গুরুত্ব
* পোটাসিয়ম্	Potassium	K	৩৯·০৪
* সোডিয়ম্	Sodium	Na	২২·৯৯
লিথিয়ম্	Lithium	Li	৭·০১
সীসিয়ম্	Cæsium	Cs	১৩৩
রুবিডিয়ম্	Rubidium	Rb	৮৫·২
* বেরিয়ম্	Barium	Ba	১৩৬·৮
* ষ্ট্রন্শিয়ম্	Strontium	Sr	৮৭·২
* ক্যাল্সিয়ম্	Calcium	Ca	৩৯·৯
* ম্যাগ্নেসিয়ম্	Magnesium	Mg	২৪·৩
* য়্যালুমিনিয়ম্	Aluminium	Al	২৭
গ্যালিয়ম্	Gallium	G	৬৯·৮
জার্মেনিয়ম্	Germanium	Ge	৭২·৭৫
গ্লুসিনম্ বা বেরিলিয়ম্	Glucinum or Beryllium	Gi Be	৯·০২
জার্কোনিয়ম্	Zirconium	Zr	৯০.৪
থোরিয়ম্	Thorium	Th	২৩১·৫
ঈট্রিয়ম্	Yttrium	Y	৮৯
আর্ব্বিয়ম্	Erbium	E	১৬৬
স্যামেরিয়ম্	Samarium	—	—
স্ক্যাণ্ডিয়ম্	Scandium	Sc	৪৪
সিরিয়ম্	Cerium	Ce	১৩৯·৯
ল্যান্থেনম্	Lanthanum	La	১৩৮
ডাইডিমিয়ম্	Didymium	D	১৪২
নায়োবিয়ম্	Niobium	Nb	৯৪
* জিঙ্ক্ (দস্তা)	Zinc	Zn	৬৫·১
* নিকেল্	Nickel	Ni	৫৮·৬
* কোবল্ট্	Cobalt	Co	৫৮·৬
* আয়রণ (লৌহ)	Iron	Fe	৫৫.৯

নাম।	Name.	সাঙ্কেতিক চিহ্ন	পারমাণবিক গুরুত্ব
* ম্যাঙ্গানীজ্	Manganese	Mn	৫৫
* ক্রোমিয়ম্	Chromium	Cr	৫২
* ক্যাড্মিয়ম্	Cadmium	Cd	১১১·৯
* ইউরেনিয়ম্	Uranium	U	২৩৯
ইণ্ডিয়ম্	Indium	In	১১৩·৩
* কপার্ (তাম্র)	Copper	Cu	৬৩·১
* বিস্মথ্	Bismuth	Bi	২০৮·৪
* লেড্ (সীস)	Lead	Pb	২০৬·৪
থ্যালিয়ম্	Thallium	Tl	২০৩·৬
* টিন্ (বঙ্গ)	Tin	Sn	১১৭·৮
* টিটানিয়ম্	Titanium	Ti	৪৮
ট্যাণ্টালম্	Tantalum	Ta	১৮২
মলিব্ডিনম্	Molybdenum	Mo	৯৫·৮
* ট্যাঙ্গ্ষ্টেন্	Tungsten	W	১৮৪
ভ্যানেডিয়ম্	Vanadium	V	৫১·২
* য়্যাণ্টিমনি	Antimony	Sb	১২০
* মার্কারি (পারদ)	Mercury	Hg	১৯৯·৮ †
* সিল্ভার্ (রৌপ্য)	Silver	Ag	১০৭·৬৬
* গোল্ড্ (স্বর্ণ)	Gold	Au	১৯৬·৭
* প্ল্যাটিনম্	Platinum	Pt	১৯৪·৫
প্যালেডিয়ম্	Palladium	Pd	১০৬·২
রোডিয়ম্	Rhodium	Rh	১০৪·১
রুথেনিয়ম্	Ruthenium	Ru	২০৩·৫
অস্মিয়ম্	Osmium	Os	১৯০·৩
আইরিডিয়ম্	Iridium	Ir.	১৯২·৭
ডেভিয়ম্	Davyum	Da	১৫৪

যে সকল নামের পূর্ব্বে (*) এই চিহ্ন আছে, রাসায়নিক বিশ্লেষণ (analysis) কার্য্যে তাহাদেরই ব্যবহার অধিকতর দেখিতে পাওয়া যায়।

† পারমাণবিক গুরুত্ব ভগ্নাংশে থাকিলে অঙ্ক কসিবার অসুবিধা হয়, এজন্য অঙ্ক কসিবার

পূর্ব্বে যে সাঙ্কেতিক চিহ্নের উল্লেখ করা গিয়াছে, তদ্দ্বারা মূল পদার্থের যে কেবল উপলব্ধি হইয়া থাকে, তাহা নহে; ইহাদ্বারা মূলপদার্থের পরমাণুর গুরুত্বও নির্দ্দিষ্ট হইয়া থাকে। O লিখিলে শুদ্ধ যে অক্সিজেন্ বুঝাইল তাহা নহে, তৎসঙ্গে উহার গুরুত্ব ১৬ ও বুঝা গিয়া থাকে। এইরূপ প্রত্যেক মূল পদার্থেরই এক একটী নির্দ্দিষ্ট পারমাণবিক গুরুত্ব আছে। উপরে লিখিত তালিকা দৃষ্টে তাহা প্রতীত হইবে।

যদি সাঙ্কেতিক চিহ্নের নীচে কোন অঙ্কপাত থাকে, তাহা হইলে সাঙ্কেতিক চিহ্নোক্ত পদার্থের কতগুলি পরমাণু রাসায়নিক সংযোগে মিলিত হইয়াছে, তাহাই নির্দ্দিষ্ট হইয়া থাকে। H_2O লিখিলে হাইড্রোজেনের ২ পরমাণু অক্সিজেনের ১ পরমাণুর সহিত মিলিত হইয়াছে বুঝায়।

পারমাণবিক গুরুত্বের সংখ্যার অনুপাত (proportion) অনুসারে মূল পদার্থ সকলের পরস্পর রাসায়নিক মিলন হইয়া যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন হয় বলিয়া এই সংখ্যাকে পদার্থের সাংযোগিক সংখ্যা (combining number) বা সাংযোগিক গুরুত্ব (combining weight) কহে। এ কারণ পদার্থের পারমাণবিক গুরুত্ব ও সাংযোগিক গুরুত্ব একই সংখ্যা দ্বারা নির্দ্দিষ্ট হইয়া থাকে। পূর্ব্বে উক্ত হইয়াছে যে, ক্যাল্সিয়ম্ ও অক্সিজেনে মিলিত হইয়া চূণ প্রস্তুত হয়। চূণের সাঙ্কেতিক চিহ্ন CaO; ইহা লিখিলে এই বুঝায় যে, ক্যাল্সিয়মের এক পরমাণু অক্সিজেনের এক পরমাণুর সহিত মিলিত আছে। ক্যাল্সিয়মের পরমাণুর ভার ৪০ এবং অক্সিজেনের ১৬; যখনই এতদুভয়ের রাসায়নিক মিলন হইবে, তখনই ওজনে একের ৪০ ভাগ ও অপরের ১৬ ভাগ অথবা এই দুই সংখ্যার অনুপাত অনুসারে (৪০:১৬) একত্রিত হওয়া আবশ্যক; ইহার ন্যূনে কখনই মিলিত হইতে পারে না, অর্থাৎ পরমাণুর গুরুত্বের অর্দ্ধ, এক-তৃতীয়াংশ বা অন্য কোন

সাংযোগিক সংখ্যা বা গুরুত্ব।

সময় অক্সিজেন্ প্রভৃতি কতকগুলি পদার্থের ভগ্নাংশ ব্যবহৃত না হইয়া অব্যবহিত পূর্ব্ব বা পরবর্ত্তী পূর্ণ সংখ্যা পারমাণবিক গুরুত্ব বলিয়া গৃহীত হইয়া থাকে—যথা অক্সিজেন্ ১৫.৯৬ না ধরিয়া ১৬ ধরা যায়; এইরূপ কার্ব্বনের ১১.৯৭ স্থানে ১২, নাইট্রোজেনের ১৪.০১ স্থানে ১৪, ব্রোমিনের ৭৯.৭৫ স্থানে ৮০, পোটাসিয়মের ৩৯.০৪ স্থানে ৩৯ এবং পারদের ১৯৯.৮ স্থানে ২০০ ধরা যায়।

ভগ্নাংশ দ্বারা রাসায়নিক সংযোগ সম্ভবে না। কিন্তু পারমাণবিক গুরুত্বের যে কোন গুণিতক (multiple) দ্বারা রাসায়নিক প্রক্রিয়া সংসাধিত হইতে পারে, এবং গুণিতক ভেদে ভিন্ন ভিন্ন যৌগিক পদার্থের সৃষ্টি হইয়া থাকে।

অক্সিজেন্ ও নাইট্রোজেনে মিলিত হইয়া যে সকল যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন হয়, তাহারাই ইহার উত্তম দৃষ্টান্তস্থল। ২৮ ভাগ ওজনে নাইট্রোজেন্ (অর্থাৎ ২ পরমাণু) ১৬ ভাগ ওজনে অক্সিজেনের (১ পরমাণু) সহিত মিলিত হইয়া নাইট্রোজেন্ মনক্সাইড্ (Nitrogen Mon-oxide, N_2O) হয়। ২৮ ভাগ ওজনে নাইট্রোজেনের সহিত ৩২ ভাগ ওজনে (২ পরমাণু) অক্সিজেন্ মিলিত হইয়া নাইট্রোজেন্ ডাই-অক্সাইড্ (Nitrogen Di-oxide, N_2O_2) প্রস্তুত হয়। এইরূপে ২৮ ভাগ ওজনে নাইট্রোজেনের সহিত যথাক্রমে ৪৮ ভাগ (৩ পরমাণু), ৬৪ ভাগ (৪ পরমাণু) ও ৮০ ভাগ (৫ পরমাণু) ওজনে অক্সিজেন্ মিলিত হইয়া নাইট্রোজেন্ ট্রাই-অক্সাইড্ (Nitrogen Tri-oxide, N_2O_3) নাইট্রোজেন্ টেট্রক্সাইড্ (Nitrogen Tetr-oxide, N_2O_4) এবং নাইট্রোজেন্ পেণ্টক্সাইড্ (Nitrogen Pent-oxide, N_2O_5) নামক আরও তিনটী ভিন্ন ভিন্ন যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন হইয়া থাকে। এ স্থলে দেখা যাইতেছে যে, একই পরিমাণ নাইট্রোজেনের সহিত অক্সিজেন্ স্বীয় সাংযোগিক গুরুত্বের (অর্থাৎ ১৬র) ১, ২, ৩, ৪ ও ৫ গুণ পরিমাণে মিলিত হইয়াছে; কিন্তু পরমাণুর ভগ্নাংশ হয় না বলিয়া ১½, ২½, ৩½ গুণ (ওজনে ২৪, ৪০ বা ৫২ ভাগ) প্রভৃতি কোন মধ্যবর্ত্তী পরিমাণে অক্সিজেন্ নাইট্রোজেনের সহিত মিলিত হইতে পারে না। ইহাকেই ড্যাল্টনের "ল অব্ কম্বিনেশন্ ইন্ মাল্টিপ্ল্ প্রোপোর্শন্" (Law of Combination in Multiple Proportion) অর্থাৎ গুণিতক অনুপাত নিয়ম কহে। এই নিয়মই রসায়ন-বিজ্ঞানের অচল ভিত্তিস্বরূপ; যাবতীয় রাসায়নিক প্রক্রিয়া এই নিয়ম দ্বারা নিয়ন্ত্রিত।

ড্যাল্টনের গুণিতক অনুপাত নিয়ম। Dalton's Law of Combination in Multiple Proportion.

যৌগিক পদার্থের আণবিক গুরুত্ব মূলপদার্থ সমূহের পরমাণু-ভারের সমষ্টিমাত্র। হাইড্রোজেনের ২ পরমাণু অক্সিজেনের ১ পরমাণুর সহিত মিলিত হইয়া জল (H_2O) প্রস্তুত হয়। হাইড্রোজেনের দুই পরমাণুর ভার ২ এবং অক্সিজেনের এক পরমাণুর ভার ১৬, সুতরাং জলের আণবিক গুরুত্ব ২ + ১৬ = ১৮।

আণবিক গুরুত্ব।

যৌগিক পদার্থের সাঙ্কেতিক চিহ্নকেই উহার ফর্‌মিউলা (Formula) কহে, যেমন নাইট্রিক্ য়্যাসিডের সাঙ্কেতিক চিহ্ন HNO_3 নাইট্রিক্ য়্যাসিডের ফর্‌মিউলা।

ফর্‌মিউলা।

সাধারণতঃ রসায়ন-বিজ্ঞানকে দুই ভাগে বিভক্ত করা যায়, যথা—

১ম। অনঙ্গারক (Inorganic)।

২য়। অঙ্গারক (Organic)।

অনঙ্গারক রসায়ন-বিজ্ঞানে ধাতব ও অধাতব সমস্ত পদার্থের বিষয় আলোচিত হইয়া থাকে। অঙ্গার-মিশ্রিত পদার্থের আলোচনা অঙ্গারক রসায়ন-বিজ্ঞানের অন্তর্ভূত। শেষোক্ত পদার্থসমূহ স্বভাব-নির্দ্দিষ্ট বিশেষ বিশেষ প্রণালী মতে উদ্ভিদ্ ও প্রাণী শরীরে প্রস্তুত হইয়া থাকে; ইহাদের মধ্যে সামান্য দুই একটী ভিন্ন মনুষ্য অপর কোনটিই রাসায়নিক প্রক্রিয়া দ্বারা এ পর্য্যন্ত প্রস্তুত করিতে সক্ষম হয় নাই। ইহাদের সকল গুলির মধ্যেই অঙ্গার (Carbon) বিদ্যমান আছে—প্রায় সকল গুলিই দগ্ধ হইলে কয়লায় পরিণত হয়—এজন্য অঙ্গারক রসায়ন-বিজ্ঞানের আর একটী নাম **কার্ব্বন্-যৌগিক সম্বন্ধীয় রসায়ন-বিজ্ঞান** (কেমিষ্ট্রি অব্ কার্ব্বন্ কম্পাউণ্ডস্ Chemistry of Carbon Compounds)। কিন্তু তাই বলিয়া অঙ্গার সংযুক্ত পদার্থ মাত্রেই যে অঙ্গারক রসায়ন-বিজ্ঞানের অন্তর্গত, তাহা নহে। কার্ব্বনিক্ য়্যাসিড্ বাষ্পের (CO_2) মধ্যে অঙ্গার থাকিলেও ইহা অনঙ্গারক রসায়ন-বিজ্ঞানের অধীন।

রসায়ন-বিজ্ঞান
- অনঙ্গারক
  - ধাতব
  - অধাতব
- অঙ্গারক

এ পর্য্যন্ত যাহা কথিত হইল, তাহা রসায়ন-বিজ্ঞানের কতকগুলি মূল-সূত্র মাত্র; এ বিষয়ের বিস্তারিত বর্ণন রসায়ন-বিজ্ঞান পাঠে সবিশেষ অবগত হওয়া যায়।

দ্বিতীয় পরিচ্ছেদ।

বেস্, দ্রাবক ও লবণ।

বৈশ্লেষিক রসায়ন। ১ম। গুণ-নিরূপক (Qualitative) ২য়। পরিমাণ-নিরূপক (Quantitative)

বৈশ্লেষিক রসায়ন (Analytical chemistry) আমাদের আলোচনার বিষয়। এতৎ সম্বন্ধে সম্যক্ ব্যুৎপত্তি না হউক, কথঞ্চিৎ জ্ঞান থাকা চিকিৎসক মাত্রেরই যে বিশেষ প্রয়োজনীয়, তাহা বলা বাহুল্য। ইহার অভাবে চিকিৎসা-শাস্ত্র-জ্ঞান অসম্পূর্ণ অবস্থায় রহিয়া যায়। রোগীকে যে ঔষধ প্রয়োগ করা যায়, তাহা সম্পূর্ণরূপে বিশুদ্ধ হওয়া আবশ্যক। কোন্ ঔষধে কি কি দূষিত পদার্থ থাকিবার সম্ভাবনা এবং কি উপায়েই বা তাহা সংশোধিত হইতে পারে, বৈশ্লেষিক রসায়ন শিক্ষা করিলে, সে সমস্ত অবগত হইতে পারা যায়। কোন্ ঔষধ অপর ঔষধের সহিত মিশ্রিত হইলে রাসায়নিক পরিবর্ত্তন সংঘটিত হইয়া পরস্পরের গুণের হ্রাস, বৃদ্ধি বা একেবারে লোপ হয়, অথবা কোন স্ফোটপ্রবণ (Explosive) দ্রব্য উৎপন্ন হয়, ইহা প্রতি চিকিৎসকেরই অবগত হওয়া সর্ব্বতোভাবে বিধেয়। মূত্র পরীক্ষিত না হইলে অনেক রোগের একেবারে চিকিৎসাই হয় না। মূত্রগ্রন্থি-প্রদাহ-রোগে (Bright's disease) মূত্রে কত পরিমাণে য়্যাল্‌বুমেন্ (albumen) আছে, বহুমূত্র-রোগে কত শর্করা প্রস্রাবের সহিত নির্গত হইতেছে, অশ্মরী (পাথরী) রোগে পাথরখানি কি কি উপাদানে নির্ম্মিত, ইহা প্রত্যেক চিকিৎসকেরই অবশ্য জ্ঞাতব্য বিষয়। বৈশ্লেষিক রসায়ন পাঠে এই সকল পদার্থ কি প্রণালী অবলম্বনে পরীক্ষা করিতে হয়, তাহা শিক্ষা করিতে পারা যায়। পানার্থে বিশুদ্ধ জল ব্যবহার করা যে অবশ্য প্রয়োজনীয়, তাহা সকলেই বুঝিতে পারেন। জল দেখিতে অতি পরিষ্কার হইলেও অনেক সময় উহাতে অনেক দূষিত পদার্থ মিশ্রিত থাকে এবং পান করিলে স্বাস্থ্যের হানি ও বিশেষ বিশেষ রোগ জন্মিবার সম্ভাবনা। চিকিৎসক সাধারণের স্বাস্থ্যের রক্ষকস্বরূপ; পরীক্ষা দ্বারা জলের দূষিত পদার্থ নিরূপণ করিয়া যাহাতে সাধারণে সেই দূষিত জল পান করিয়া

রোগগ্রস্থ না হয় এবং কি উপায়েই বা এরূপ দূষিত জল পানোপযোগী হইতে পারে, তাহা সম্যক্‌রূপে শিক্ষা করা চিকিৎসকের অবশ্য-কর্ত্তব্য কর্ম্ম।

বৈশ্লেষিক রসায়নের পরিসর অতি বিস্তৃত। পৃথিবীতে এমন কোন পদার্থই নাই, যাহা ইহার অধিকারভুক্ত নহে। আমাদিগের খাদ্য, বসন, বিলাস-সামগ্রী, বাণিজ্য, শিল্প, ঔষধ প্রভৃতি সকলেরই মধ্যে বৈশ্লেষিক রসায়ন সাহায্যে প্রতিদিন কত যে উন্নতি সাধিত হইতেছে তাহার ইয়ত্তা নাই। ইহা এরূপ বিস্তৃত ব্যাপার যে শুদ্ধ খাদ্য পরীক্ষা (Food analysis), ঔষধ পরীক্ষা (Pharmaceutical chemistry) প্রভৃতি এক একটী শাখা মাত্র শিক্ষা করা এক জন মনুষ্যের সমস্ত জীবনেও ঘটিয়া উঠে না।

বৈশ্লেষিক রসায়ন দুই ভাগে বিভক্ত যথা,—

১ম। গুণ-নিরূপক (Qualitative) অর্থাৎ যাহা দ্বারা পদার্থের উপাদান নির্ণীত হয়।

২য়। পরিমাণ-নিরূপক (Quantitative) অর্থাৎ যাহা দ্বারা উপাদানগুলির পরিমাণ নিরূপিত হয়।

ফলিত রসায়ন। ফলিত-রসায়ন (Practical Chemistry) বলিলে বৈশ্লেষিক রসায়নের গুণ নিরূপক অংশকেই বুঝায়। ইহার অন্তর্ভূত যে ২ বিষয়গুলি আমরা আপাততঃ আলোচনা করিব, তাহা নিম্নে লিখিত হইল যথা,—

১ম। লবণের বেস্‌ (Base) ও দ্রাবক (Acid) পরীক্ষা।

২য়। মূত্র পরীক্ষা।

৩য়। অশ্মন্‌ অর্থাৎ পাথরী (Calculus) পরীক্ষা।

৪র্থ। উদ্ভিজ্জ-বিষের (Vegetable alkaloids) পরীক্ষা।

বেস্‌ (BASE)।

বেস্‌। যে যৌগিক পদার্থ কোন একটী দ্রাবকের সহিত মিলিত হইয়া দ্রাবকের ধর্ম্ম সম্পূর্ণরূপে নষ্ট করতঃ একটী নূতন পদার্থের সৃষ্টি করে তাহাকে বেস্‌ কহা যায়। সচরাচর ধাতুর অক্সাইড্‌দিগকে বেস্‌ কহে। ক্ষার পদার্থগুলিও ইহার অন্তর্গত।

ক্ষার (Alkalies)।—ক্ষার নানাবিধ, তন্মধ্যে পোটাসিয়ম্, সোডিয়ম্, য়্যামোনিয়ম্, ক্যাল্সিয়ম্ এবং বেরিয়মের সহিত অক্সিজেন্ মিলিত হইয়া যে ক্ষার প্রস্তুত হয় তাহারা ক্ষতকারী ক্ষার (Caustic Alkalies) অর্থাৎ শরীরের কোন স্থানে অধিকক্ষণ ধরিয়া লাগাইলে ঘা হয়। এই শ্রেণীর ক্ষার সকল জলে দ্রবণীয়। পোটাসিয়ম্, সোডিয়ম্ এবং য়্যামোনিয়ম্ এই তিনটী ধাতু সচরাচর ক্ষার-ধাতু (alkali-metal) নামে অভিহিত। বেরিয়ম্, ষ্ট্রন্-শিয়ম্, ক্যাল্সিয়ম্ এবং ম্যাগ্নেসিয়ম্ এই চারিটী ধাতু ক্ষার-মৃত্তিকা-ধাতু (metals of the alkaline earths) বলিয়া পরিচিত। জিঙ্ক্, ম্যাগ্নেসিয়ম্, য়্যালুমিনিয়ম্ ও লৌহ হইতে উৎপন্ন ক্ষার পূর্ব্বোক্ত ক্ষার সকলের ন্যায় ক্ষত-কারী নহে এবং ইহারা জলে অদ্রবণীয়। ইহাদিগকে ক্ষার না বলিয়া সচরাচর বেস্ কহা গিয়া থাকে। ক্ষারের জলমিশ্রিত দ্রাবণে নিম্নলিখিত গুণ সকল পরিলক্ষিত হয়।—

ক্ষারের সাধারণ ধর্ম্ম।

(ক) ইহার আস্বাদন বোদা, চূণের জল খাইলে ইহা স্পষ্ট অনুভূত হয়।

(খ) ইহাতে লালবর্ণ লিট্মস্ কাগজ (Red litmus paper) নিমজ্জিত করিলে নীল বর্ণ হয়।

(গ) হরিদ্রা মাখান কাগজ (Turmeric paper) নিম-জ্জিত করিলে মেটে লাল বর্ণ (Brown) ধারণ করে।

(ঘ) ফিনল্থ্যালিনের (Phenol-pthalin) দ্রাবণ সহ-যোগে ঈষৎ বেগুণী বর্ণ হয়।

(ঙ) মিথিল্অরেঞ্জের (Methyl Orange) দ্রাবণে দ্রাবক-মিশ্রণোৎপন্ন গোলাপী বর্ণ নষ্ট হইয়া যায়।

এক্ষণে তুলনা দ্বারা প্রতীয়মান হইতেছে যে দ্রাবকে যাহা উৎপাদন করে, ক্ষারে তাহা লয় প্রাপ্ত হয় এবং ক্ষারে যাহা উদ্ভূত হয়, দ্রাবকে তাহার ধ্বংস হইয়া থাকে। বাস্তবিক বলিতে গেলে দ্রাবক ও ক্ষার উভয়ে ঠিক বিপরীত গুণাবলম্বী। কোন দ্রাবকের সহিত কোন ক্ষারের দ্রাবণ মিলিত হইয়া এমন একটী অভিনবগুণবিশিষ্ট পদার্থ উৎপন্ন হয়, যাহা ক্ষার ও দ্রাবক এতদুভয়ের মধ্যে কাহারও প্রতি-ক্রিয়া প্রদর্শন করে না। এই নবজাত পদার্থে এক খণ্ড

লাল বা এক খণ্ড নীল লিট্‌মস্ কাগজ নিমজ্জিত করিলে নীলবর্ণ কাগজ খানি লাল অথবা লালবর্ণ কাগজ খানি নীলবর্ণে কখনই পরিবর্ত্তিত হইবে না।

দ্রাবক (ACIDS)।

দ্রাবক দুই শ্রেণীতে বিভক্ত—অনঙ্গারক বা খনিজ (Mineral) দ্রাবক এবং অঙ্গারক (Organic) দ্রাবক। লবণ-দ্রাবক (Hydrochloric Acid), যবক্ষার-দ্রাবক (Nitric Acid) ও গন্ধক-দ্রাবক (Sulphuric Acid) ইত্যাদি খনিজ এবং টার্টারিক্ য়্যাসিড্ (Tartaric Acid), সাইট্রিক্ য়্যাসিড্ (Citric Acid) প্রভৃতি অঙ্গারক দ্রাবক। দ্রাবক সাহায্যে প্রায় যাবতীয় পদার্থকে দ্রব করিতে পারা যায়। প্রায় সকল দ্রাবকই জলে দ্রবণীয়। পরীক্ষা কালে দ্রাবকের সহিত জল মিশ্রিত করিয়া লওয়া উচিত। সকল দ্রাবকে নিম্নলিখিত গুণ বা ধর্ম্ম পরিলক্ষিত হইয়া থাকে :—

দ্রাবক ;—খনিজ ও অঙ্গারক।

দ্রাবকের সাধারণ ধর্ম্ম।

(ক) আস্বাদন করিলে অম্লতা বোধ হয়।

(খ) এক খণ্ড নীলবর্ণ লিট্‌মস্ কাগজ (Blue litmus paper) নিমজ্জিত করিলে উহা লালবর্ণ ধারণ করে।

(গ) কোন কার্ব্বনেটের সহিত মিশ্রিত হইলে স্ফুটন (Effervescence) হয়।

(ঘ) ফিনল্‌থ্যালিনের দ্রাবণে ক্ষার মিশ্রিত করিলে যে ঈষৎ বেগুনী রং হয়, দ্রাবক সংস্পর্শে সেই রং নষ্ট হইয়া যায়।

(ঙ) মিথিল্‌অরেঞ্জের দ্রাবণ সহযোগে গোলাপী রং হয়।

লাবণিক দ্রব্য বা লবণ (SALT)।

ক্ষারও নহে, দ্রাবকও নহে, এমন অভিনবগুণবিশিষ্ট পদার্থের বিষয় পূর্ব্বে যে উল্লেখ করা গিয়াছে, রসায়ন-বিজ্ঞানে সাধারণতঃ তৎসমুদায়কে

লাবণিক দ্রব্য বা লবণ কহে। লবণ বলিলেই খাদ্য-লবণ বুঝায় না। দ্রাবক ও ক্ষার পরস্পরের মিলনে উভয়ে স্বস্ব গুণ বা ধর্ম্ম বিবর্জ্জিত হইয়া যে যৌগিক পদার্থ উৎপাদন করে, তাহাকেই লবণ বলে। চূণ ও কার্ব্বনিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে চা-খড়ি প্রস্তুত হয়; চা-খড়ি একটী লাবণিক পদার্থ। এতদ্ভিন্ন সোহাগা, যবক্ষার, ফট্‌কিরী, হীরাকস, তুঁতিয়া প্রভৃতি পদার্থগুলি এক একটী লবণ। বস্তুতঃ স্বাদ বুঝিয়া কোন পদার্থের লবণ নাম দেওয়া হয় না; উৎপাদন ক্রিয়া ধরিয়া উহাদের লবণ নাম দেওয়া হইয়াছে।

লবণ;—
১ম। প্রকৃত লবণ।
২য়। হাইড্রোজেন্-যুক্ত লবণ।
৩য়। অক্সাইড্-মিশ্রিত লবণ।

লবণ তিন প্রকার; যথা—

১ম।—প্রকৃত লবণ (Normal Salt)

২য়।—হাইড্রোজেন্-যুক্ত লবণ (Acid Salt)

৩য়।—অক্সাইড্-মিশ্রিত লবণ (Basic Salt)

প্রকৃত লবণ।—হাইড্রোজেন্ প্রায় সমস্ত দ্রাবকের একটী উপাদান। কোন ধাতুর লবণ প্রস্তুত হইবার সময় দ্রাবকস্থ হাইড্রোজেনের স্থান উক্ত ধাতু দ্বারা অধিকৃত হয়, যথা,—$Zn_2+H_2SO_4=ZnSO_4+H_2$; এখানে সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্-স্থিত হাইড্রোজেনের স্থান জিঙ্ক্ ধাতু দ্বারা অধিকৃত হইয়া জিঙ্ক্ সল্‌ফেট্ (Zinc Sulphate) নামক লবণ প্রস্তুত হইল। এইরূপে দ্রাবকের হাইড্রোজেনের স্থান ধাতু দ্বারা সম্পূর্ণরূপে অধিকৃত হইয়া যে লবণ উৎপন্ন হয়, তাহাকে প্রকৃত লবণ কহে।

হাইড্রোজেন্-যুক্ত লবণ।—দ্রাবকে হাইড্রোজেনের স্থান আংশিকরূপে অধিকৃত হইয়া যে লবণ উৎপন্ন হয়, তাহাকে হাইড্রোজেন্-যুক্ত লবণ বা য়্যাসিড্ সল্ট্ কহে। বাই-কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা (Bi-Carbonate of Soda) একটী হাইড্রোজেন্-যুক্ত লবণ। ইহার সাঙ্কেতিক চিহ্ন (Formula) $NaHCO_3$; এস্থলে সোডিয়ম্ ধাতু (Na) কার্ব্বনিক্ য়্যাসিড্ (H_2CO_3) হইতে হাইড্রোজেন্‌কে আংশিকরূপে স্থানচ্যুত করিয়াছে। হাইড্রোজেন্‌কে সম্পূর্ণরূপে স্থানচ্যুত করিলে কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা (Na_2CO_3) নামক প্রকৃত লবণ উৎপন্ন হয়।

অক্সাইড্-মিশ্রিত লবণ।—ধাতুর লবণের সহিত উক্ত ধাতুর

অক্সাইড্ মিশ্রিত থাকিলে ঐ লবণকে অক্সাইড্-মিশ্রিত লবণ বা বেসিক্ সল্ট্ কহে; সব্-নাইট্রেট্ অব্ লেড্ (Sub-Nitrate of Lead) ইহার একটী উদাহরণস্থল। ইহাতে নাইট্রেট্ অব্ লেড্ নামক সীস্ ধাতুর লবণের সহিত উক্ত ধাতুর অক্সাইড্ মিশ্রিত থাকে।

এই সকল লবণ বিশ্লিষ্ট করিয়া বেস্ এবং দ্রাবক নির্ণয় করাই ফলিত রসায়নের কার্য্য।

রাসায়নিক বিশ্লেষণ-কার্য্যে নিম্ন-লিখিত যন্ত্রগুলি সচরাচর ব্যবহৃত হইয়া থাকে :—

১। **টেষ্ট্ টিউব্** (Test tube)—এক-মুখ-বদ্ধ কাচের নল বিশেষ; সচরাচর তরল পদার্থ ইহার মধ্যে রাখিয়া পরীক্ষা করিতে হয়।

২। **টেষ্ট্ টিউব্ ষ্ট্যাণ্ড্** (Test tube stand)—টেষ্ট্ টিউব্ বসাইবার সছিদ্র কাষ্ঠনির্ম্মিত আধার।

৩। **টেষ্ট্ টিউব্ ধারক** (Test tube holder)—ইহা কাষ্ঠের বাঁট-যুক্ত পিত্তলের চিম্‌টা বিশেষ; কোন পদার্থ টেষ্ট্ টিউবে রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিতে হইলে টেষ্ট্ টিউব্ ধরিবার জন্য ইহা ব্যবহৃত হয়।

৪। **টেষ্ট্ গ্ল্যাস্** (Test glass)—পরীক্ষাধীন তরল বা নিরেট পদার্থ ইহার মধ্যে রাখা যায়; ইহা কাচনির্ম্মিত।

৫। **ফনেল্** (Funnel)—ইহা কাচ নির্ম্মিত; ব্লটিং কাগজের ছাঁক্‌নি ইহার উপর রাখিয়া ছাঁকিবার দ্রব্য ঢালিয়া দিতে হয়। বোতলের মুখে বসাইয়া তন্মধ্যে কোন তরল পদার্থ ঢালিবার জন্যও ইহা ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

৬। **পিপেট্** (Pipette)—দুই মুখ খোলা সরু কাচের নল; কোন পাত্র হইতে অল্প পরিমাণে তরল পদার্থ উত্তোলন করিবার জন্য ইহা ব্যবহৃত হয়।

৭। **গ্ল্যাস্ রড্** (Glass rod)—পেন্সিলের ন্যায় গোল কাচ-দণ্ড।

৮। **গ্ল্যাস্ প্লেট্** (Glass plate)—কাচের ছোট টুক্‌রা।

৯। **পোর্‌সিলেন্ ডিশ্** (Porcelain dish)—শ্বেতবর্ণ চীনের পেয়ালা।

১০। **স্পিরিট্ ল্যাম্প্** (Spirit lamp)।

১১। প্ল্যাটিনম্ ধাতুর পাত (Platinum foil)—কোন দ্রব্য অগ্নিতে পুড়াইতে হইলে ইহার উপর রাখিয়া পুড়াইতে হয়। একখণ্ড অভ্র (Mica plate) দ্বারাও এই কার্য্য সম্পন্ন হইতে পারে।

১২। প্ল্যাটিনম্ তার (Platinum loop)—একটী কাচদণ্ডের অগ্র ভাগে উত্তাপ সংযোগে এই তার যুক্ত করিয়া দেওয়া হয়। সোহাগার বর্ত্তুল প্রস্তুতকরণে এবং দীপ-শিখা সংযোগে কতকগুলি ধাতু যে ভিন্ন ভিন্ন বর্ণ উৎপাদন করে তাহা দেখিবার নিমিত্ত এই তার ব্যবহৃত হয়।

১৩। এক খণ্ড কাঠের কয়লা (Charcoal)।

১৪। বাঁক-নল (Blow pipe)।

১৫। পিত্তলের চিম্‌টা (Brass tongs)।

১৬। ওয়াশ্-বট্‌ল্ (Wash-bottle)—একটী আয়ত-মুখ কাচের বোতল বা কূপীর ছিপিতে (cork) দুইটী ছিদ্র করিয়া ২টী বক্র কাচ-নল তন্মধ্যে প্রবেশ করাইতে হয়। একটী নল বোতলের তলদেশ ও অপরটী উহার গলা পর্য্যন্ত প্রবিষ্ট থাকে। বোতলের মধ্যে জল রাখিয়া ছোট নলদ্বারা ফুৎকার দিলে ঐ জল অপর নল দ্বারা বহির্গত হয়।

তৃতীয় পরিচ্ছেদ।

পরিচায়ক ও নির্দ্দেশক।

ফলিত রসায়নে সর্ব্বদা রি-এজেণ্ট (Reagent) ও ইণ্ডিকেটার্ (Indicator) এই দুইটী শব্দের ব্যবহার দৃষ্ট হইয়া থাকে। যে সকল মূল বা যৌগিক পদার্থ পরীক্ষাধীন পদার্থের সহিত মিশ্রিত হইয়া উহার উপাদান নিরূপণ করে, তাহাদিগকে রি-এজেণ্ট অর্থাৎ পরিচায়ক কহে। হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ পরীক্ষাধীন পদার্থের সহিত মিশ্রিত হইলে যদি শ্বেতবর্ণ চূর্ণ (White precipitate) অধঃস্থ হয়, তাহা হইলে উক্ত পদার্থে রৌপ্য, সীস বা পারদের অংশ আছে, ইহা নিশ্চিতরূপে বুঝা যায়। এ স্থলে হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ একটী রি-এজেণ্ট অর্থাৎ পরিচায়ক।

পরিচায়ক— সাধারণ ও বিশেষ।

সচরাচর পরিচায়ক দিগকে সাধারণ (General) ও বিশেষ (Special) এই দুই ভাগে বিভক্ত করা যায়।

যে পরিচায়কগুলি একটী প্রক্রিয়া দ্বারা পদার্থ সকলকে ভিন্ন ২ শ্রেণীতে বিভক্ত করে, তাহাদিগকে সাধারণ পরিচায়ক বলা যায়।

কোন একটী দ্রব্যের বিশেষ বিশেষ গুণ পরীক্ষার নিমিত্ত সে সকল পরিচায়ক ব্যবহৃত হয় তাহাদিগকে বিশেষ পরিচায়ক কহে।

ধাতুর শ্রেণী-বিভাগ।

সাধারণ পরিচায়কের সাহায্যে ধাতু সমূহ পাঁচ শ্রেণীতে (Groups) বিভক্ত হইয়া থাকে।

১ম শ্রেণী বা রৌপ্য (সিল্‌ভার্) শ্রেণী।

১। সীস, রৌপ্য ও পারদ, (মার্কিউরস্ যৌগিক, Mercurous compounds) প্রথম শ্রেণী-ভুক্ত। হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ এই শ্রেণীর পরিচায়ক অর্থাৎ ইহা দ্বারা উপরোক্ত তিনটী ধাতু অপর সমস্ত ধাতু হইতে পৃথক্ হইয়া থাকে। এই শ্রেণীর ধাতুগুলিকে, সিল্‌ভীর্-শ্রেণী-ভুক্ত কহে।

২। পারদ (মার্কিউরিক্ যৌগিক, Mercuric compounds) আর্সেনিক্, য়্যান্টিমনি, টিন্, বিস্‌মথ্, তাম্র, ক্যাড্‌মিয়ম্, স্বর্ণ ও প্ল্যাটিনম্ দ্বিতীয় শ্রেণীভুক্ত। হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ এবং সল্‌ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ এই শ্রেণীর পরিচায়ক। পরীক্ষা কালে প্রথমে হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ ও তৎপরে সল্‌ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ যোগ করিতে হয়। এই শ্রেণীর ধাতুগুলিকে কপার্-শ্রেণী-ভুক্ত কহে।

২য় শ্রেণী বা তাম্র (কপার্) শ্রেণী।

৩। লৌহ, য়্যালুমিনিয়ম্, ক্রোমিয়ম্, নিকেল্, কোবল্ট্, দস্তা ও ম্যাঙ্গানীজ্ তৃতীয় শ্রেণীর অন্তর্গত। ক্লোরাইড্ অব্ য়্যামোনিয়ম্, য়্যামোনিয়া ও সল্‌ফাইড্ অব্ য়্যামোনিয়ম্ এই শ্রেণীর পরিচায়ক। পরীক্ষা কালে প্রথমে ক্লোরাইড্ অব্ য়্যামোনিয়ম্, তৎপরে য়্যামোনিয়া এবং সর্ব্বশেষে সল্‌ফাইড্ অব্ য়্যামোনিয়ম্ যোগ করিতে হয়। এই শ্রেণীর ধাতুগুলিকে আয়রণ্-শ্রেণী ভুক্ত বলা যায়।

৩য় শ্রেণী বা লৌহ (আয়রণ্) শ্রেণী।

৪। বেরিয়ম্, ষ্ট্রন্‌সিয়ম্ ও ক্যাল্‌সিয়ম্ চতুর্থ শ্রেণীর অন্তর্ভূত। ক্লোরাইড্ অব্ য়্যামোনিয়ম্, য়্যামোনিয়া এবং কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা বা য়্যামোনিয়ম্ এই শ্রেণীর পরিচায়ক। এই শ্রেণীর ধাতুগুলিকে বেরিয়ম-শ্রেণী-ভুক্ত বলা যায়।

৪র্থ শ্রেণী বা বেরিয়ম্ শ্রেণী।

৫। পোটাসিয়ম্, সোডিয়ম্, লিথিয়ম্ এবং ম্যাগনেশিয়ম্ পঞ্চম শ্রেণীর অন্তর্গত। শেষোক্ত ধাতুটীকে কেহ কেহ চতুর্থ শ্রেণীভুক্ত করিয়া থাকেন। এই শ্রেণীর কোন পরিচায়ক নাই। এই শ্রেণীর ধাতুগুলিকে পোটাসিয়ম্ (Potassium) শ্রেণীভুক্ত কহে। উপরে যে সকল ধাতুর নাম উল্লেখ করা গেল, তদ্ব্যতীত অপরাপর ধাতুগুলি বিশেষ প্রয়োজনে আইসে না বলিয়া কোন সাধারণ পরিচায়ক দ্বারা তাহাদিগকে শ্রেণী নিবদ্ধ করা হয় না।

৫ম শ্রেণী বা পোটাসিয়ম্-শ্রেণী।

ভিন্ন ভিন্ন শ্রেণীভুক্ত ধাতুদিগের নাম এবং তাহাদিগের সাধারণ পরিচায়ক ও তৎসহযোগে যে পরিবর্ত্তন সাধিত হয়, তাহার তালিকা নিম্নে প্রদর্শিত হইল।

১ম শ্রেণী বা রৌপ্য শ্রেণী।	২য় শ্রেণী বা তাম্র শ্রেণী।	৩য় শ্রেণী বা লৌহ শ্রেণী।	৪র্থ শ্রেণী বা বেরিয়ম্ শ্রেণী।	৫ম শ্রেণী বা পোটাসিয়ম্ শ্রেণী।
HCl (হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্)।	HCl (হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্)। H_2S (সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্)	(ক) NH_4Cl (য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্)। (খ) NH_4HO (য়্যামোনিয়া) (গ) $(NH_4)_2S$ (য়্যামোনিয়ম্ সল্ফাইড্)।	NH_4Cl (য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্)। NH_4HO (য়্যামোনিয়া)। Na_2CO_3 (কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা)।	কোন সাধারণ পরিচায়ক নাই।
ধাতুর ক্লোরাইড্ অধঃস্থ হয়।	ধাতুর সল্ফাইড্ অধঃস্থ হয়।	Cr ও Al এই দুই ধাতুর হাইড্রেট্ এবং অপর ধাতুগুলির সল্ফাইড্ অধঃস্থ হয়।	ধাতুর কার্ব্বনেট্ অধঃস্থ হয়।	

Pb—শ্বেতবর্ণ $PbCl_2$ অধঃস্থ হয় Ag—শ্বেতবর্ণ $AgCl$ „ Hg_2 (ous)—শ্বেতবর্ণ Hg_2Cl_2 „	Hg (ic)—কৃষ্ণবর্ণ HgS অধঃস্থ হয়। As—হরিদ্রাবর্ণ As_2S_3 „ Cu—কৃষ্ণবর্ণ CuS „ Sb—কমলা লেবুর বর্ণ Sb_2S_3 „ Bi—কৃষ্ণবর্ণ Bi_2S_3 „ Sn { Stannous—কৃষ্ণবর্ণ SnS „ Sn { Stannic—হরিদ্রাবর্ণ SnS_2 „ Cd—হরিদ্রাবর্ণ CdS „ Au—কৃষ্ণবর্ণ Au_2S_3 „ Pt—কৃষ্ণবর্ণ PtS_2 „ Pb *—কৃষ্ণবর্ণ PbS „	Fe { Ferrous—(ক) ও (খ) যোগে শ্বেতবর্ণ $Fe(HO)_2$ অধঃস্থ হয়। Ferric—(ক) ও (খ) যোগে পাটলবর্ণ $Fe_2(HO)_6$ অধঃস্থ হয়। (গ) যোগে উভয়ই কৃষ্ণবর্ণ FeS হয়। Al { (ক) ও (খ) যোগে শ্বেতবর্ণ $Al_2(HO)_6$ অধঃস্থ হয়। (গ) যোগে ঐ অধঃস্থ পদার্থের কোন পরিবর্ত্তন হয় না। Cr { (ক) ও (খ) যোগে নীলাভ হরিদ্বর্ণ $Cr_2(HO)_6$ অধঃস্থ হয়। (গ) যোগে ঐ অধঃস্থ পদার্থের কোন পরিবর্ত্তন হয় না। Zn—শ্বেতবর্ণ ZnS অধঃস্থ হয়। Mn—বাদামেরঙের MnS „ Ni—কৃষ্ণবর্ণ NiS „ Co—কৃষ্ণবর্ণ CoS „	Ba—শ্বেতবর্ণ $BaCO_3$ অধঃস্থ হয়। Sr—শ্বেতবর্ণ $SrCO_3$ „ Ca—শ্বেতবর্ণ $CaCO_3$ „	K Na NH_4 Mg

* লেড্ প্রথম শ্রেণীভুক্ত; কিন্তু লেড্ক্লোরাইড্ জলে কিয়ৎপরিমাণে দ্রবণীয় বলিয়া প্রথম শ্রেণীর সাধারণ পরিচায়ক সংযোগে ইহা সম্পূর্ণরূপে অধঃস্থ হয় না। এ জন্য দ্বিতীয় শ্রেণীর ধাতু পরীক্ষার সময়ও ইহা প্রাপ্ত হওয়া যায়।

নির্দ্দেশক (Indicator) কাহাকে বলে, তাহা নিম্নে উল্লিখিত হইল।

রাসায়নিক পরিচায়ক সহযোগে পদার্থের পরিবর্ত্তন বা পরস্পর সংযোগ-কালীন ঠিক কোন্ সময়ে উক্ত পরিবর্ত্তন বা সংযোজন সাধিত হইল, যে সকল পদার্থ কোন একটী বর্ণ উৎপাদন করিয়া তাহা নির্দ্দেশ করে, তাহাদিগকেই নির্দ্দেশক কহে। কার্য্যকালে নির্দ্দেশক-পদার্থদিগের প্রকৃতিগত কোনরূপ পরিবর্ত্তন হয় না, অথবা উহারা বর্ত্তমান থাকে বলিয়া রাসায়নিক প্রতি-ক্রিয়ারও কোনরূপ প্রতিবন্ধক বা বিকৃতি ঘটে না। প্রধানতঃ দ্রাবক ও ক্ষার পদার্থ মধ্যে বিভিন্নতা প্রদর্শন করণার্থই নির্দ্দেশকগণ ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

নির্দ্দেশক।
Indicator.

লিট্‌মস্, ফিনল্‌থ্যালিন্, মিথিল্ অরেঞ্জ্, টার্ম্মারিক্ প্রভৃতি এক একটী নির্দ্দেশক পদার্থ। ইহাদিগের মধ্যে ২য় ও ৩য়টী সুরা-সার (Alcohol) বা জলের সহিত মিশ্রিত হইয়া দ্রাবণরূপে ব্যবহৃত হয়; ১ম ও ৪র্থটী সুরাসারে দ্রব করিয়া উক্ত দ্রাবণে ব্লটিং কাগজ সিক্ত করতঃ পরে শুষ্ক করিয়া নির্দ্দেশকরূপে ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

কতকগুলি ধাতব যৌগিকও নির্দ্দেশকরূপে ব্যবহৃত হইয়া থাকে, যথা—

১ম। লেড্ পেপার্ (Lead paper) বা সীস-কাগজ—য়্যাসিটেট্ অব্ লেডের (Acetate of Lead) দ্রাবণে ব্লটিং কাগজ সিক্ত করিয়া শুষ্ক করিয়া লইলেই সীস-কাগজ প্রস্তুত হয়। ব্যবহার করিবার সময় ইহা জলে সিক্ত করিয়া লইতে হয়। সল্‌ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্-বাষ্প পরীক্ষার জন্য ইহা ব্যবহৃত হয়। এই বাষ্প সংস্পর্শে সীস-কাগজ কৃষ্ণবর্ণ হয়।

২য়। ষ্টার্চ্ পেপার্ (Starch paper) বা শ্বেতসার-কাগজ—শ্বেতসার জলে ফুটাইয়া লইলে শ্বেতসার-মণ্ড প্রস্তুত হয়; এই মণ্ডে আইওডাইড্ অব্ পোটাসিয়মের দ্রাবণ মিশ্রিত করিয়া তাহাতে ব্লটিং কাগজ সিক্ত করতঃ পরে শুষ্ক করিয়া লইলে শ্বেতসার-কাগজ প্রস্তুত হয়। ইহা ক্লোরিণ্, ব্রোমিন্, নাইট্রস্ য়্যাসিড্ ও ওজোন্ বাষ্পসংস্পর্শে নীল বর্ণ ধারণ করে।

শ্বেতসার-মণ্ড আইওডিন্ পরীক্ষার্থ নির্দ্দেশকরূপে ব্যবহৃত হয়; ইহা আইওডিন্ সংযোগে নীলবর্ণ ধারণ করে।

চতুর্থ পরিচ্ছেদ।

বিশ্লেষণ-প্রক্রিয়া।

পদার্থকে দুই প্রকারে পরীক্ষা করা যায়, যথা ;—

১ম। দ্রব-পরীক্ষা (Wet reaction)।

২য়। অগ্নি-পরীক্ষা (Dry reaction)।

দ্রব-পরীক্ষা।

জলে বা কোন দ্রাবকে পরীক্ষাধীন পদার্থ দ্রব করিয়া সেই দ্রাবণে ভিন্ন ভিন্ন পরিচায়ক মিশ্রিত করিলে যে সকল রাসায়নিক প্রতি-ক্রিয়া উপস্থিত হয়, তদ্দ্বারা উক্ত পদার্থের উপাদান নিরূপণ করা যায়। এইরূপ পরীক্ষাকে দ্রব-পরীক্ষা কহে।

অগ্নি-পরীক্ষা ;— প্রক্রিয়া ও ফল।

উত্তাপ সংযোগে পদার্থের অনেক পরিবর্ত্তন সাধিত হইয়া থাকে, এবং ঐ পরিবর্ত্তন লক্ষ্য করিলে পরীক্ষাধীন পদার্থ কি কি উপাদানে নির্ম্মিত, স্থূলতঃ তাহা অনেক সময় জানিতে পারা যায়। ইহাই অগ্নি-পরীক্ষা নামে অভিহিত হইল।

অগ্নি-পরীক্ষা পদার্থের বিশ্লেষণ-কার্য্যে প্রথমেই ব্যবহৃত হইয়া থাকে। এই পরীক্ষার ভিন্ন ভিন্ন প্রক্রিয়া ও ফল নিম্নে বিবৃত হইল :—

১। এক খণ্ড প্ল্যাটিনম্ পাত বা পাতলা অভ্রের উপর পরীক্ষাধীন পদার্থ স্বল্প পরিমাণে রাখিয়া গ্যাস্ বা স্পিরিট্ ল্যাম্পের শিখায় উত্তপ্ত করিলে যদি পদার্থটী কৃষ্ণবর্ণ হইয়া সম্পূর্ণরূপে পুড়িয়া যায়, এবং কিছুমাত্র দগ্ধাবশেষ না থাকে বা অত্যল্প ভস্ম অবশিষ্ট রহে, তাহা হইলে উক্ত পদার্থটী অঙ্গারক বলিয়া বুঝা যায়। অঙ্গারক দ্রব্য অধিক উত্তাপ সংযোগে জ্বলিয়া উঠে।

পরীক্ষাধীন পদার্থ উত্তাপ সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ না হইলে উহা অনঙ্গারক বলিয়া জানা যায়; কিন্তু ফর্মেট্ (Formate), য়্যাসিটেট্ (Acetate) প্রভৃতি কতিপয় অঙ্গারক যৌগিক উত্তাপ সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ হয় না।

২। এক খণ্ড কাঠের কয়লার উপর একটী ছোট গর্ত্ত করিয়া তন্মধ্যে পরীক্ষাধীন পদার্থের চূর্ণ কিঞ্চিৎ পরিমাণে রাখিয়া একটী বাঁকনল সাহায্যে

বাতির শিখা উহার উপর পাতিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিতে হয়। সীস, রৌপ্য, টিন্, বিস্‌মথ, য়্যাণ্টিমনি প্রভৃতি ধাতুর লবণ সকল এইরূপে অঙ্গারের সহিত উত্তপ্ত হইলে উহাদের মধ্য হইতে মূলধাতুগুলি পৃথক্ হইয়া পড়ে। এইরূপে রাসায়নিক পরীক্ষার প্রথম অবস্থাতেই পরীক্ষাধীন পদার্থের উপাদান সম্বন্ধে অনেক জানিতে পারা যায়।

চারি ভাগ কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা ও এক ভাগ সায়ানাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্ (Cyanide of Potassium) একত্রে মিশ্রিত করিয়া উহার ৪ ভাগ পরীক্ষাধীন পদার্থের ১ ভাগের সহিত মিশাইয়া পূর্ব্বোক্ত প্রণালীতে উত্তাপ প্রয়োগ করিলে মূলধাতুগুলি অতি শীঘ্রই পৃথক্ হইয়া যায়।

৩। কতকগুলি ধাতুর লবণ পূর্ব্বোক্ত প্রণালীতে উত্তপ্ত হইলে তাহাদিগের মধ্য হইতে ধাতু পৃথক্ না হইয়া কয়লার উপর কেবল ভিন্ন ২ বর্ণের চাপ (Incrustation) উৎপাদন করে। সীস, বিস্‌মথ্ ও য়্যাণ্টিমনি ধাতুর লবণ হইতে উক্তবিধ চাপও প্রস্তুত হইয়া থাকে।

সীসে হরিদ্রাবর্ণ, য়্যাণ্টিমনিতে নীলাভ-শ্বেতবর্ণ, বিসমথে পাটল বর্ণ, ক্যাড্‌মিয়মে মেটে লালবর্ণ এবং দস্তায় উত্তপ্ত অবস্থায় ঈষৎ হরিদ্রাবর্ণ ও শীতল হইলে শ্বেতবর্ণ চাপ প্রস্তুত হইয়া থাকে।

৪। যদি পূর্ব্বোক্ত প্রণালীমতে উত্তাপ প্রয়োগে এইরূপ কোন নির্দ্দিষ্ট বর্ণের চাপ প্রস্তুত না হয়, তাহা হইলে কয়লার উপরস্থ উত্তপ্ত দ্রব্যে ২।৩ ফোঁটা নাইট্রেট্ অব্ কোবল্টের (Nitrate of Cobalt) দ্রাবণ ঢালিয়া দিয়া পুনর্ব্বার বাঁকনল দিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিতে হইবে। এইরূপে উত্তপ্ত দ্রব্য হরিদ্বর্ণ ধারণ করিলে পরীক্ষাধীন লবণের মধ্যে দস্তা আছে বুঝিতে হইবে; নীলবর্ণ হইলে য়্যালুমিনিয়ম্ এবং গোলাপী বর্ণ হইলে ম্যাগ্‌নেসিয়ম্ আছে জানিতে পারা যায়।

৫। একটী প্ল্যাটিনম্ তারের অগ্রভাগ ঈষৎ বক্র করতঃ উহা দ্বারা ছোট এক খণ্ড সোহাগা ধরিয়া স্পিরিট্ ল্যাম্পের শিখায় উত্তপ্ত করিলে সোহাগা খণ্ড প্রথমে স্ফীত হইয়া উঠে (সোহাগার খৈ হয়)। পরে বাঁকনল সাহায্যে অধিকতর উত্তাপ লাগাইলে একটী কাচের ন্যায় স্বচ্ছ বর্ত্তুল (Bead) প্রস্তুত

হইয়া তারে সংলগ্ন থাকে। পরীক্ষাধীন লবণের দ্রাবণে ঐ সোহাগার বর্ত্তুলটী নিমজ্জিত করিয়া বাঁকনল দ্বারা পুনরায় উত্তাপ প্রয়োগ করিলে উহা ধাতু-বিশেষে ভিন্ন ভিন্ন বর্ণে রঞ্জিত হইয়া থাকে। যথা—

কোবল্ট্	...	...	গাঢ় নীলবর্ণ।
নিকেল্	...	...	ঈষৎ রক্তবর্ণ।
তাম্র	...	...	ঈষৎ নীলবর্ণ।
ক্রোমিয়ম্	...	...	হরিদ্বর্ণ।
লৌহ	...	...	হরিদ্রার আভাযুক্ত ঈষৎ হরিদ্বর্ণ।
ম্যাঙ্গানীজ্	...	...	বেগুনিআভাযুক্ত রক্তবর্ণ।

এ স্থলে দীপ-শিখা (Flame) সম্বন্ধে দুই একটী কথা বলা উচিত। প্রত্যেক জ্বলন্ত শিখা তিন অংশে বিভক্ত, যথা—

১ম। কৃষ্ণবর্ণ আভ্যন্তরিক অংশ—শিখার ঠিক মধ্যস্থলে এই অংশ দৃষ্টিগোচর হয়। ইহাতে উত্তাপ বা আলোক কিছুই থাকে না; বস্তুতঃ এ স্থানে দাহ্য বাষ্প অদগ্ধ অবস্থায় বিদ্যমান থাকে।

২য়। উজ্জ্বল মধ্যাংশ—শিখার এই অংশের উত্তাপ তাদৃশ অধিক নহে। ইহাতে অঙ্গারের ভাগ অধিক এবং অক্সিজেনের ভাগ অল্প পরিমাণে থাকে। শিখায় কোন নিরেট পদার্থ না থাকিলে আলোক হয় না। শিখার উজ্জ্বল অংশে অতি সূক্ষ্ম অঙ্গারকণা উত্তাপ সংযোগে শ্বেতবর্ণ হইয়া আলোক প্রদান করে। এই অঙ্গারকণা গুলি সহজেই অক্সিজেন্ গ্রহণ করে বলিয়া শিখার এই অংশকে অক্সিজেন্-গ্রাহক-শিখা (Reducing flame) কহে; কোন ধাতুর যৌগিক এই অংশে উত্তপ্ত করিলে মূলধাতুটী পৃথক্ হইয়া পড়ে। অঙ্গার সহযোগে উত্তপ্ত হইলে ধাতব যৌগিকের যে এ প্রকার পরিবর্ত্তন সাধিত হয়, তাহা পূর্ব্বেই উল্লিখিত হইয়াছে।

৩য়। অদৃশ্য-প্রায় বাহ্যিক অংশ—এই অংশের উত্তাপ সর্ব্বাপেক্ষা অধিক, কারণ ইহাতে অক্সিজেন্ অধিক পরিমাণে থাকে। অক্সিজেন্ অধিক থাকিলেই দাহিকাশক্তির প্রবলতা হয়, এজন্য সূক্ষ্ম অঙ্গারকণা সমূহ সম্পূর্ণ-

রূপে দগ্ধ হইয়া কার্ব্বনিক্ য়্যাসিড্ বাষ্পে পরিণত হয়; সুতরাং নিরেট পদার্থের অভাবে শিখার এই বাহ্য অংশ উজ্জ্বল না হইয়া অদৃশ্য-প্রায় থাকে। শিখার এই অংশে অক্সিজেন্ অধিক থাকে বলিয়া ইহাকে অক্সিজেন্-প্রদায়ক শিখা (Oxidising flame) কহে।

বাঁকনল-সাহায্যে পাতিত শিখারও উজ্জ্বল মধ্য-অংশকে অক্সিজেন্-গ্রাহক (Reducing flame) এবং অদৃশ্য-প্রায় বাহ্য-অংশকে অক্সিজেন্-প্রদায়ক-শিখা (Oxidising flame) কহে।

সোহাগার বর্ত্তুল ধাতব-যৌগিকের সহিত মিশ্রিত হইয়া শিখার অক্সিজেন্-গ্রাহক বা অক্সিজেন্-প্রদায়ক অংশে উত্তপ্ত হইলে সম্পূর্ণ বিভিন্ন অবস্থা প্রাপ্ত হয়। নিকেল্ ধাতুর যৌগিক এইরূপে অক্সিজেন্-প্রদায়ক-শিখায় উত্তপ্ত হইলে বর্ত্তুলটী ঈষৎ লালবর্ণ হয়, কিন্তু অক্সিজেন্-গ্রাহক শিখায় উত্তপ্ত হইলে লালবর্ণ নষ্ট হইয়া উহা ধূসর বর্ণ (Grey) ধারণ করে।

৫। কতকগুলি যৌগিক উত্তাপ সংযুক্ত হইলে কৃষ্ণবর্ণ না হইয়া একেবারে উড়িয়া যায়, কিছুমাত্র ভস্মাবশেষ থাকে না। আর্সেনিক্, য়্যাণ্টিমনি, য়্যামোনিয়ম্ এবং পারদের যৌগিকগুলিকে এইরূপ পরিবর্ত্তিত হইতে দেখা যায়।

৬। কতকগুলি ধাতুর লবণের সহিত ঈষৎ পরিমাণে হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করিয়া প্ল্যাটিনম্ তারের সাহায্যে দীপ-শিখার অক্সিজেন্-প্রদায়ক অংশে ধারণ করিলে ধাতুভেদে শিখা বিভিন্ন বর্ণ ধারণ করে, যথা—

সোডিয়ম্	হরিদ্রাবর্ণ।
লিথিয়ম্	লোহিতবর্ণ।
ক্যাল্সিয়ম্	কমলা লেবুর বর্ণ।
বেরিয়ম্	হরিদ্বর্ণ।
ষ্ট্রন্সিয়ম্	উজ্জ্বল লোহিতবর্ণ।
পোটাসিয়ম্	ভায়লেট্ (বেগুনি) বর্ণ।

সোডিয়ম্-উদ্ভূত হরিদ্রাবর্ণ এত উজ্জ্বল যে, এই ধাতু উপরোক্ত অপর কোন ধাতুর সহিত মিশ্রিত থাকিলে তাহার বর্ণ হীনপ্রভ বা অদৃশ্য করিয়া ফেলে। পোটাসিয়ম্ ও সোডিয়ম্ যৌগিক একত্র মিশ্রিত থাকিলে, পোটা-

সিয়ম্-উদ্ভূত ভায়লেট্ বর্ণ দেখিতে পাওয়া যায় না, কেবল সোডিয়মের উজ্জ্বল হরিদ্রাবর্ণ দৃষ্টিগোচর হয়; কিন্তু একখণ্ড নীলবর্ণ কাচের মধ্য দিয়া দেখিলে সোডিয়মের হরিদ্রাবর্ণ অদৃশ্য হইয়া যায়, কেবল পোটাসিয়মের ভায়লেট্ বর্ণ শিখার মধ্যে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

মিশ্র পদার্থ পৃথক্-করণ।

কোন তরল ও অদ্রবণীয় নিরেট পদার্থ একত্র মিশ্রিত থাকিলে, বিশ্লেষণ কার্য্যে উহাদিগকে পৃথক্ করিয়া লওয়া আবশ্যক হয়। যে দুই প্রণালী অবলম্বনে উহাদিগকে পৃথক্ করা যায়, তাহা নিম্নে বর্ণিত হইল।

১ম। অধঃপাতন বা ঢালন-প্রক্রিয়া (Decantaion)—মিশ্র-পদার্থ একটী পাত্রে কিয়ৎক্ষণ স্থিরভাবে রাখিয়া দিলে, নিরেট পদার্থটী শীঘ্রই অধঃস্থ হইয়া পড়ে; পরে উপরিস্থিত তরলপদার্থ সাবধানে অন্য পাত্রে ঢালিয়া নিরেট পদার্থ হইতে পৃথক্ করা যায়। ইহাকেই ঢালন-প্রক্রিয়া কহে।

কিন্তু সকল সময়ে এই প্রণালী অবলম্বনে দুইটী পদার্থকে সম্পূর্ণরূপে পৃথক্ করিতে পারা যায় না; কখন বা নিরেট পদার্থটী সর্ব্বাংশে অধঃস্থ হয় না, কিম্বা উপরিস্থিত তরল পদার্থ ঢালিবার সময় আলোড়িত হইয়া অধঃস্থ পদার্থের সহিত পুনর্মিশ্রিত হইয়া যায়। দ্বিতীয় প্রণালী অবলম্বনে মিশ্র-পদার্থটী অতি সহজে ও সর্ব্বাংশে পৃথক্-কৃত হইয়া থাকে।

২য়। পূত বা ছাঁকন-প্রক্রিয়া (Filtration)—সচরাচর কোন দ্রব্য ছাঁকিবার জন্য একখণ্ড সূক্ষ্মবস্ত্র ব্যবহৃত হইয়া থাকে, কিন্তু বস্ত্রের ছিদ্রের আয়তন অপেক্ষাকৃত প্রশস্ত বলিয়া ছাঁকিত-দ্রাবণ (Filtrate) সম্যক্ পরিষ্কৃত হয় না। ছাঁকনির (Filter) ছিদ্র যে পরিমাণে সূক্ষ্ম হইবে, ছাঁকিত-দ্রাবণ ও তদনুসারে পরিষ্কৃত হইয়া থাকে। এ জন্য রাসায়নিক-কার্য্যে বস্ত্রের পরিবর্ত্তে ব্লটিং কাগজ ছাঁকনিরূপে ব্যবহৃত হয়।

একখানি ব্লটিং কাগজ গোলাকারে কাটিয়া ঠোঙার আকারে একটী ফনেলের উপরে বসাইয়া জলে সিক্ত করতঃ নিম্নে একটী টেষ্ট্ টিউব্ বা অন্য কোন পাত্র স্থাপন করিয়া মিশ্র-পদার্থটী ঐ ব্লটিং কাগজের উপর ঢালিয়া দিলে

তরল অংশ পরিস্রুত হইয়া নিম্নস্থ পাত্রে পতিত হয় এবং নিরেট পদার্থটী কাগজের উপরিভাগে জমিয়া থাকে। এইরূপে উভয় পদার্থ পৃথক্-কৃত হইলেও তরল পদার্থের কিয়দংশ কাগজের উপরিস্থ নিরেট পদার্থের সহিত সংলগ্ন থাকে। ওয়াশ্-বট্‌ল্ সাহায্যে পরিস্রুত জল দ্বারা নিরেট পদার্থটী বারম্বার ধৌত করিলে তরল পদার্থের অবশিষ্টাংশ ধৌত জলের সহিত নিম্নস্থ পাত্রে পতিত হয়।

পানীয় জল ছাঁকিতে হইলে ব্লটিং কাগজের পরিবর্ত্তে কয়লা বালি প্রভৃতি দ্রব্য ছাঁকনিরূপে ব্যবহৃত হয়।

পঞ্চম পরিচ্ছেদ।

বেস্-পরীক্ষা।

প্রথম শ্রেণী (1st Group)

এই শ্রেণীর অপর একটী নাম রৌপ্য-শ্রেণী। রৌপ্য, (Silver) সীস্ (Lead) এবং পারদ (Mercury) ধাতু এই শ্রেণীর অন্তর্ভূত। হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ এই শ্রেণীর সাধারণ পরিচায়ক ; এই পরিচায়ক সংযোগে উপরোক্ত ধাতুগুলির ক্লোরাইড্ (Chloride) অধঃস্থ হইয়া থাকে।

রৌপ্য (Silver, Ag)

লাটিন্ নাম—আর্‌জেন্টম্ (Argentum)

পারমাণবিক গুরুত্ব—১০৭·৬৭।

উৎপত্তি।

রৌপ্য কখন কখন খনিতে বিশুদ্ধাবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায় ; কিন্তু সচরাচর ইহা গন্ধক বা ক্লোরিণের সহিত মিলিত হইয়া সল্‌ফাইড্ বা ক্লোরাইড্ রূপে খনির মধ্যে অবস্থিতি করে। রাসায়নিক প্রক্রিয়া দ্বারা উপরোক্ত খনিজ-যৌগিক-পদার্থ হইতে রৌপ্যকে পৃথক্ করিয়া লওয়া হয়।

রৌপ্য দেখিতে শুক্লবর্ণ ও উজ্জ্বল। বায়ু-সংস্পর্শে অথবা জলের মধ্যে ফেলিয়া রাখিলে ইহার কোন পরিবর্ত্তন হয় না। নাইট্রিক্ য়্যাসিডে রৌপ্য দ্রব হইয়া নাইট্রেট অব্ সিল্ভার (Nitrate of Silver $AgNO_3$) প্রস্তুত হয়—সাধারণ ভাষায় ইহাকে কাষ্টকি (কষ্টিক্—Caustic) বলে। উত্তাপ সংযোগে রৌপ্য সল্ফিউরিক্ য়্যাসিডে দ্রব হইয়া সল্ফেট্ অব্ সিল্ভার্ নামক লবণ প্রস্তুত হয়। হাইড্রোজেন্ সল্ফাইড্ (সাধারণতঃ ইহা সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্, Sulphuretted Hydrogen, নামে পরিচিত) রৌপ্যের সহিত মিলিত হইয়া কৃষ্ণবর্ণ সিল্ভার্ সল্ফাইড্ নামক লবণ প্রস্তুত করে। পচা জলে সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ বিদ্যমান থাকে বলিয়া রৌপ্য নির্ম্মিত কোন সামগ্রী ঐ জলে নিমজ্জিত করিলে উহার উজ্জ্বলতা নষ্ট হয় ও বিবর্ণ হইয়া যায়।

সাধারণ ধর্ম্ম।

ক্লোরিণ্, ব্রোমিন্, এবং আইওডিন্ রৌপ্যের সহিত মিলিত হইয়া সিল্ভার্ ক্লোরাইড্ ($AgCl$), সিল্ভার ব্রোমাইড্ ($AgBr$) ও সিল্ভার্ আইও-ডাইড্ (AgI) নামক লবণ প্রস্তুত করে ; আলোক সংস্পর্শে উহাদের বর্ণ পরিবর্ত্তিত হয় বলিয়া ঐ সকল দ্রব্য ফটোগ্রাফিতে ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

অগ্নি-পরীক্ষা—নাইট্রেট্ অব্ সিল্ভার্ অল্প পরিমাণ কার্ব্বনেট্ অব্ সোডার সহিত খলে (Mortar) উত্তমরূপে মিশাইয়া এক খণ্ড কয়লার উপর একটী ছোট গর্ত্ত করিয়া তন্মধ্যে স্থাপন করতঃ বাঁকনল সাহায্যে শিখার অক্সিজেন্-গ্রাহক অংশে উত্তপ্ত করিলে ধাতব রৌপ্য উজ্জ্বল ক্ষুদ্র ২ বর্ত্তুলাকারে পৃথক্ হইয়া পড়ে।

দ্রব-পরীক্ষা—নাইট্রেট্ অব্ সিল্ভার্ পরিস্রুত (Distilled) জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ (HCl) অথবা জলে দ্রবণীয় কোন ক্লোরাইড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ সিল্ভার্ ক্লোরাইড ($AgCl$) অধঃস্থ হয়। ইহা নাইট্রিক্ য়্যাসিডে অদ্রবণীয় ; কিন্তু য়্যামোনিয়া ও সায়ানাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্ সংযোগে গলিয়া যায়।

(খ) সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ (H_2S) সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ সিল্ভার্

সল্‌ফাইড্ (Ag_2S) অধঃস্থ হয়। নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করিয়া অগ্নির উত্তাপে ফুটাইলে ইহা গলিয়া যায়।

(গ) কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডা (KHO or NaHO) সংযোগে ঈষৎ মেটে রঙের সিল্‌ভার্ অক্সাইড্ (Ag_2O) অধঃস্থ হয়। ইহা য়্যামোনিয়াতে দ্রবণীয়।

(ঘ) ক্রোমেট্ অব্ পটাশ্ (K_2CrO_4) সংযোগে গাঢ় রক্তবর্ণ সিল্‌ভার্ ক্রোমেট্ (Ag_2CrO_4) অধঃস্থ হয়। নাইট্রিক্ য়্যাসিডে উত্তাপ সংযোগে ইহা দ্রবণীয়।

(ঙ) আইওডাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্ (KI) সংযোগে ঈষৎ হরিদ্রাবর্ণ সিল্‌ভার্ আইওডাইড্ (AgI) অধঃস্থ হয়। ইহা য়্যামোনিয়া বা নাইট্রিক্ য়্যাসিডে অদ্রবণীয়।

(চ) ব্রোমাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্ (KBr) সংযোগে হরিদ্রাভ-শ্বেতবর্ণ সিল্‌ভার্ ব্রোমাইড্ (AgBr) অধঃস্থ হয়। ইহা য়্যামোনিয়াতে সহজে গলে না এবং নাইট্রিক্ য়্যাসিডে একেবারেই দ্রব হয় না।

(ছ) হাইড্রোসায়ানিক্ য়্যাসিড্ (HCN) অথবা সায়ানাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্ (KCN) সংযোগে শ্বেতবর্ণ সিল্‌ভার্ সায়ানাইড্ (AgCN) অধঃস্থ হয়। য়্যামোনিয়া বা সায়ানাইড্ অব্ পোটাসিয়মের দ্রাবণ অধিক পরিমাণে যোগ করিলে ইহা গলিয়া যায়। নাইট্রিক্ য়্যাসিডে ইহা অদ্রবণীয়।

(জ) নাইট্রেট্ অব্ সিল্‌ভারের দ্রাবণে এক খণ্ড উজ্জ্বল পরিষ্কৃত পাতলা তাম্রের পাত নিমজ্জিত করিয়া রাখিলে ধাতব রৌপ্য পৃথক্ হইয়া ঐ পাতের উপর জমিয়া যায়। এইরূপে তাম্রনির্ম্মিত সামগ্রীতে রূপার গিল্‌টী করা যাইতে পারে।

সীস (Lead, Pb)

লাটিন্ নাম—প্লম্বম্ (Plumbum)

পারমাণবিক গুরুত্ব—২০৬·৪।

উৎপত্তি।

সীস খনিতে ধাতব অবস্থায় কদাচ প্রাপ্ত হওয়া যায়। ইহা সচরাচর সল্‌ফাইড্ (গ্যালিনা, Galena), কার্ব্বনেট্ বা সল্‌ফেট্ রূপে আকরে অবস্থিতি করে। গ্যালিনা হইতেই বিশুদ্ধ সীস বাহির করিয়া লওয়া হয়।

সাধারণ ধর্ম্ম।

বিশুদ্ধ সীস ঈষৎ নীলবর্ণ ও কোমল অর্থাৎ নখর দ্বারা ইহার উপর সহজে আঁচড় কাটা যায়। সীস কাগজের উপর টানিলে, পেন্সিলের দাগের ন্যায় কাল দাগ পড়ে। ৩৩৫ ডিগ্রী সেণ্টিগ্রেড্ (Centigrade) তাপ-ক্রমে ইহা গলিয়া যায়। অস্ত্র দ্বারা কাটিলে ইহার অভ্যন্তর অতিশয় উজ্জ্বল দেখায়। বায়ু বা জল সংস্পর্শে সীসের উজ্জ্বলতা নষ্ট হয়। এরূপ হইবার কারণ এই যে, বায়ুস্থিত অক্সিজেন্ বাষ্প সীসের সহিত মিলিত হইয়া, লেড্ অক্সাইড্ প্রস্তুত করে এবং তাহাতেই ইহা বিবর্ণ হইয়া যায়।

সীসের মিশ্রণে বিষাক্ত পানীয় জল।

জল অনেক সময়ে সীস-নির্ম্মিত নলের মধ্য দিয়া আনীত হইয়া পানার্থ ব্যবহৃত হয়। জল-মধ্যস্থ বায়ুর অক্সিজেন্ নলের সীসের সহিত মিলিত হইলে লেড্-অক্সাইড্ উৎপন্ন হয় এবং নলের গাত্রে পাতলা আব-রণ রূপে পতিত হয়। লেড্-অক্সাইড্ জলে অল্প পরিমাণে দ্রবণীয়, এ কারণ নল-মধ্যস্থ লেড্-অক্সাইডের আবরণ জলে দ্রব হইলে নলের সীস পুনরায় অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া লেড্-অক্সাইড্ প্রস্তুত করে ও পুনর্ব্বার জলে দ্রব হইয়া যায়। এইরূপে পানীয় জলে পুনঃ পুনঃ লেড্-অক্সাইড্ মিশ্রিত হইয়া উহাকে দূষিত ও বিষাক্ত করে, এবং ঐ জল পান করিলে শরীরে সীসের বিষ-লক্ষণ মৃদুভাবে প্রকাশ পায়।

যদি কার্ব্বনিক্ য়্যাসিড্ অথবা কোন নাইট্রেট্ বা ক্লোরাইড্ পানীয় জলে মিশ্রিত থাকে, তাহা হইলে সীসের সহিত জলের পূর্ব্বোক্ত রাসায়নিক পরি-বর্ত্তন অতি শীঘ্রই সংসাধিত হয়। এরূপ স্থলে জল শীঘ্রই বিষাক্ত হইয়া পড়ে।

কোন সল্‌ফেট্ বা কার্ব্বনেট্ পানীয় জলে মিশ্রিত থাকিলে লেড্ সল্‌ফেট্ বা লেড্ কার্ব্বনেট্ প্রস্তুত হইয়া নলের গাত্রে জমিয়া যায়, কিন্তু এই দুই পদার্থ জলে অদ্রবণীয় বলিয়া আচ্ছাদন স্বরূপ হইয়া ভিতরের সীসের সহিত জলের পূর্ব্বোক্ত রাসায়নিক প্রক্রিয়ার প্রতিবন্ধকতা সাধন করে, সুতরাং জল বিষাক্ত হয় না। কিন্তু কোন কার্ব্বনেট্ ও কার্ব্বনিক্ য়্যাসিড্ এই উভয়বিধ পদার্থ জলে একত্র মিশ্রিত থাকিলে সীস কার্ব্বনেটের আবরণ কার্ব্বনিক্ য়্যাসিড্ সাহায্যে জলে দ্রব হইয়া জলকে বিষাক্ত করে।

অগ্নি-পরীক্ষা—১ম। কোন সীস-যৌগিক কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা বা সায়া-নাইড্ অব্ পোটাসিয়মের সহিত মিশ্রিত করিয়া এক খণ্ড কয়লার উপর স্থাপন করতঃ বাঁকনল সাহায্যে উত্তপ্ত করিলে ধাতব সীস ক্ষুদ্র ২ বর্ত্তুলাকারে পৃথক্ হইয়া পড়ে, এবং কয়লার চতুর্দ্দিকে হরিদ্রাবর্ণ লেড্-অক্সাইডের চাপ (Incrustation) বাঁধিয়া যায়। এই বর্ত্তুলগুলি কাগজের উপর টানিলে কাল দাগ পড়ে এবং হাতুড়ি দ্বারা সামান্য আঘাত দিলেই চেপ্টা হইয়া যায়।

২য়। একটী টেষ্ট টিউবে রেড্ লেড্ (Red Lead—মেটে সিন্দুর) রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে অক্সিজেন্ বাষ্প নির্গত হয় এবং টেষ্ট টিউবের তলদেশে হরিদ্রাবর্ণ লেড্-অক্সাইড্ (Litharge—মুদ্রা-শঙ্খ) অবশিষ্ট থাকে।

দ্রব-পরীক্ষা—নাইট্রেট্ অব্ লেড্ পরিস্রুত জলে দ্রব করিয়া পরী-ক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ বা জলে দ্রবণীয় কোন ক্লোরাইড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ লেড্ ক্লোরাইড্ ($PbCl_2$) অধঃস্থ হয়। ইহা ফুটন্ত জলে সহজেই দ্রবণীয়, কিন্তু শীতল হইলে লেড্ ক্লোরাইড্ পুনরায় সূচিকার ন্যায় স্ফটিকাকারে জল হইতে পৃথক্ হইয়া পড়ে। শীতল জলে লেড্ ক্লোরাইড্ সামান্য পরিমাণে দ্রবণীয়।

(খ) কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডা সংযোগে শ্বেতবর্ণ লেড্ হাইড্রেট্ {$Pb(HO)_2$} অধঃস্থ হয়। পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলে, বিশেষতঃ উত্তাপ সংযোগে, উহা গলিয়া যায়।

(গ) য়্যামোনিয়া (NH_4HO) সংযোগে শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়। পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলেও ইহা গলে না।

য়্যাসিটেট্ অব্ লেডের দ্রাবণে য়্যামোনিয়া যোগ করিলে পূর্ব্বোক্ত শ্বেতবর্ণ পদার্থ বিলম্বে ও অল্পে২ অধঃস্থ হয়।

(ঘ) সল্‌ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ লেড্ সল্‌ফাইড্ (PbS) অধঃস্থ হয়। ইহা নাইট্রিক্ য়্যাসিডে উত্তাপ সংযোগে গলিয়া যায়। এই পরীক্ষা কালে হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ বা অপর কোন দ্রাবক পরীক্ষাধীন দ্রাবণের সহিত মিশ্রিত করিয়া লওয়া আবশ্যক।

(ঙ) য়্যামোনিয়ম্ সল্‌ফাইড্ { $(NH_4)_2S$ } সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ লেড্ সল্‌ফাইড্ অধঃস্থ হইয়া থাকে।

(চ) সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ বা জলে দ্রবণীয় কোন সল্‌ফেট্ সংযোগে লেড্ সল্‌ফেট্ ($PbSO_4$) অধঃস্থ হয়। ইহা য়্যাসিটেট্ অব্ য়্যামোনিয়ার ঘন (Concentrated) দ্রাবণে এবং উত্তাপ সংযোগে হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে গলিয়া যায়।

(ছ) ক্রোমেট্ অব্ পটাশ্ সংযোগে উজ্জ্বল হরিদ্রাবর্ণ লেড্ ক্রোমেট্ ($PbCrO_4$) অধঃস্থ হয়। ইহা কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডার দ্রাবণ সংযোগে গলিয়া যায়; কিন্তু য়্যাসিটিক্ য়্যাসিড্ বা জল-মিশ্রিত নাইট্রিক্ য়্যাসিডে অদ্রবণীয়।

(জ) জলে দ্রবণীয় কোন কার্ব্বনেট্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ অক্সাইড্-মিশ্রিত লেড্ কার্ব্বনেট্ { $2PbCO_3 \cdot Pb(HO)_2$ } অধঃস্থ হয়।

(ঝ) আইওডাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্ সংযোগে উজ্জ্বল হরিদ্রাবর্ণ লেড্ আইওডাইড্ (PbI_2) অধঃস্থ হয়। পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলে ইহা গলিয়া যায়। ইহা ফুটন্ত জলেও দ্রবণীয়, কিন্তু শীতল হইলে লেড্ আইওডাইড্ সোণালী রঙের অতি ক্ষুদ্র চিক্কণ শল্কাকারে (Golden-yellow scales) পৃথক্ হইয়া পড়ে।

(ঞ) সায়ানাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ লেড্ সায়ানাইড্ { $Pb(CN)_2$ } অধঃস্থ হয়।

পারদ (Mercury, Hg)

লাটিন নাম—হাইড্রার্জেরম্ (Hydrargyrum)

পারমাণবিক গুরুত্ব—১৯৯·৮।

উৎপত্তি।

পারদ কখন কখন ধাতবাবস্থায় আকর মধ্যে অবস্থিতি করে; কিন্তু সচরাচর ইহাকে গন্ধকের সহিত মিলিত হইয়া হিঙ্গুলের আকারে খনি মধ্যে প্রাপ্ত হওয়া যায়। হিঙ্গুলকে ইংরাজীতে সিনাবার্ (Cinnabar) কহে।

সাধারণ ধর্ম্ম।

পারদ অপরাপর ধাতুর ন্যায় নিরেট না হইয়া সর্ব্বদা তরল অবস্থায় থাকে, কিন্তু সমধিক শৈত্য সংযোগে জমিয়া কঠিন হইয়া যায়। ইহার বর্ণ রৌপ্যের ন্যায় শুক্ল ও উজ্জ্বল; বায়ু-সংস্পর্শে ইহার উজ্জ্বলতা নষ্ট হয় না। নাইট্রিক্ য়্যাসিডে ইহা সহজেই দ্রবণীয়, কিন্তু সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিডে দ্রব করিতে হইলে উত্তাপ প্রয়োগ করিতে হয়। হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ বা ক্ষারের দ্রাবণ সংযোগে ইহার স্বাভাবিক অবস্থার কোন ব্যতিক্রম ঘটে না। সোডিয়ম্, পোটাসিয়ম্, সীস, টিন্ প্রভৃতি কতিপয় ধাতুর সহিত পারদ একত্রিত হইলে উভয় ধাতু দ্রবীভূত হইয়া একটী সম্পূর্ণ বিভিন্ন নিরেট পদার্থে পরিণত হয়। ইহাকেই উক্ত ধাতুর পারদ-মিশ্রণ (য়্যামাল্‌গ্যাম্ Amalgam) কহে।

পারদের যৌগিক গুলিকে দুই শ্রেণীতে বিভক্ত করা যায়, যথা—

১ম। মার্কিউরস্ (Mercurous)।

২য়। মার্কিউরিক্ (Mercuric)।

রাসায়নিক প্রক্রিয়াতে পারদের দুই অণু একত্রে এক অণুর ন্যায় কার্য্য করিয়া যে সকল যৌগিক উৎপাদন করে, তাহারাই মার্কিউরস্ যৌগিক নামে অভিহিত। পারদের একটী অণু দ্বারা রাসায়নিক ক্রিয়া সম্পন্ন হইয়া যে সকল যৌগিক প্রস্তুত হয়, তাহাদিগকে মার্কিউরিক্ যৌগিক কহে।

মার্কিউরস্ যৌগিকগুলি প্রথম শ্রেণীর অন্তর্ভূত। ইহাদের পরীক্ষা নিম্নে বিবৃত হইল।

অগ্নি-পরীক্ষা—১ম। হিঙ্গুল বা পারদের অপর কোন যৌগিকের সহিত কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা উত্তমরূপে মিশ্রিত করিয়া একটী সরু টেষ্ট্ টিউব্ মধ্যে রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে ধাতব পারদ বাষ্পাকারে উত্থিত হইয়া টিউ-বের উপরিস্থ শীতল অংশে ধূসর বর্ণের গোলাকার রেখা পাত করে। পারদের অতি ক্ষুদ্র গোল কণাসমূহ একত্রিত হইয়াই এই রেখা প্রস্তুত হয়। অণুবীক্ষণ যন্ত্র সাহায্যে এই কণাগুলি স্পষ্টরূপে দেখিতে পাওয়া যায়।

২য়। পারদের যৌগিক প্ল্যাটিনম্ পাতের উপর রাখিয়া উত্তপ্ত করিলে ধূমাকারে উড়িয়া যায়। উত্তাপ সংযোগে কতকগুলি যৌগিকের মধ্যে রাসায়-নিক পরিবর্ত্তন সংঘটিত হয়; অপরগুলির প্রকৃতিগত কোন বৈলক্ষণ্য ঘটে না, অর্থাৎ উত্তাপ সংযোগের পূর্ব্বে যাহা ছিল, পরেও তাহাই থাকে। দৃষ্টান্ত প্রয়োগে ইহা সহজেই বোধগম্য হইবে। লোহিত পারদ-অক্সাইড্ উত্তাপ সংযোগে অক্সিজেন্ এবং পারদ এই দুই পদার্থে বিসমাসিত হইয়া উড়িয়া যায়; কিন্তু মার্কিউরিক্ বা মার্কিউরস্ ক্লোরাইড্ নামক পারদের যৌগিকে উত্তাপসংযোগ করিলে উহাদের উপাদানগুলি পৃথক্ না হইয়া পদার্থটী একেবারেই উড়িয়া যায়।

দ্রব-পরীক্ষা—মার্কিউরস্ নাইট্রেট্ নামক লবণ পরিস্রুত জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার জন্য গৃহীত হয়।

(ক) হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ অথবা জলে দ্রবণীয় কোন ক্লোরাইড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ মার্কিউরস্ ক্লোরাইড্ বা ক্যালমেল্ (Calomel, Hg_2Cl_2) অধঃস্থ হয়। ইহা জল-মিশ্রিত কোন দ্রাবকে দ্রবণীয় নহে; কষ্টিক্ পটাশ্, সোডা বা য়্যামোনিয়ার দ্রাবণ সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ ধারণ করে।

(খ) কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডা সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ মার্কিউরস্ অক্সাইড্ (Hg_2O) অধঃস্থ হয়।

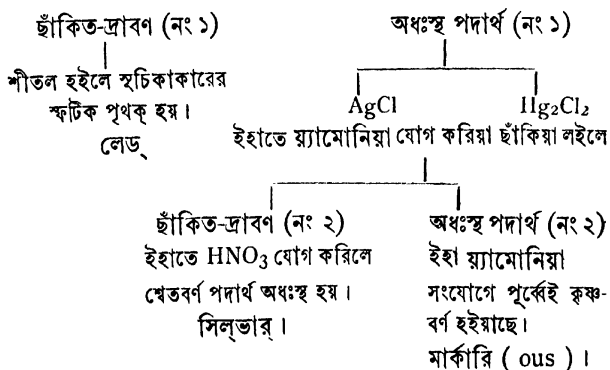
(গ) য়্যামোনিয়া সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ একটী মিশ্র-পদার্থ অধঃস্থ হয়।

(ঘ) সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ অথবা য়্যামোনিয়ম্ সল্ফাইড্ সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ মার্কিউরস্ সল্ফাইড্ (Hg_2S) অধঃস্থ হয়। ইহা ফুটন্ত উগ্র নাইট্রিক্ য়্যাসিডে দ্রবণীয় নহে।

(ঙ) মার্কিউরস্ যৌগিকের দ্রাবণে একখণ্ড উজ্জ্বল তাম্রের পাত নিমজ্জিত

করিয়া রাখিলে উহার উপর পারদ জমিয়া যায়, এবং পাত রৌপ্যের ন্যায় শুভ্র-বর্ণ দেখায়। উত্তাপ প্রয়োগে এই পারদ উড়িয়া যায় এবং তাম্রের পাত খানি পূর্ব্বাবস্থা প্রাপ্ত হয়।

প্রথম শ্রেণীস্থ ধাতুগুলির যৌগিক একত্রে মিশ্রিত থাকিলে তাহাদিগকে পৃথক্ করিবার উপায়।

HCl যোগ করিলে $PbCl_2$, AgCl এবং Hg_2Cl_2 একত্র অধঃস্থ হয়। উপরিস্থিত পরিষ্কৃত দ্রাবণ ফেলিয়া দিয়া অধঃস্থ পদার্থ পরিস্রুত জলমিশ্রিত করিয়া ফুটাইতে হইবে এবং ব্লটিং কাগজের ছাঁকনি দ্বারা তরল অংশ ছাঁকিয়া লইতে হইবে। এইরূপে জল মিশ্রিত করতঃ ৩৷৪ বার ফুটাইয়া ছাঁকিয়া লইলে $PbCl_2$ (ফুটন্ত জলে দ্রবণীয় বলিয়া) ছাঁকিত-দ্রাবণ (নং ১) মধ্যে অবস্থিতি করে এবং অবশিষ্ট অধঃস্থ পদার্থ (নং ২) মধ্যে AgCl ও Hg_2Cl_2 বিদ্যমান থাকে। এই অবশিষ্ট অধঃস্থ পদার্থে য়্যামোনিয়া যোগ করিয়া ছাঁকিয়া লইলে ছাঁকিত দ্রাবণে (নং ২) AgCl দ্রবণীয় অবস্থায় থাকে এবং Hg_2Cl_2 কৃষ্ণবর্ণ অধঃস্থ-পদার্থ রূপে অবশিষ্ট রহে। যথা—

দ্বিতীয় শ্রেণী (2nd GROUP)

এই শ্রেণীর অপর একটী নাম তাম্র-শ্রেণী। পারদ (মার্কিউরিক্ যৌগিক), সীস, বিস্‌মথ্, তাম্র, ক্যাড্‌মিয়ম্, টিন্, য়্যাণ্টিমনি, আর্সেনিক্, স্বর্ণ এবং প্ল্যাটিনম্ ধাতু এই শ্রেণীর অন্তর্ভূত। হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ ও সল্‌ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ এই শ্রেণীর সাধারণ পরিচায়ক; ইহাদিগের সংযোগে উপরোক্ত ধাতুগুলির সল্‌ফাইড্ অধঃস্থ হইয়া থাকে।

আর্সেনিক্, য়্যাণ্টিমনি ও টিন্ ধাতুর সল্‌ফাইড্ য়্যামোনিয়ম্ সল্‌ফাইড্ সংযোগে দ্রব হইয়া যায়, কিন্তু উপরোক্ত অপর ধাতুগুলির সল্‌ফাইড্ য়্যামোনিয়ম্ সল্‌ফাইডে দ্রবণীয় নহে। এইরূপে য়্যামোনিয়ম্ সল্‌ফাইড্ সাহায্যে প্রথমোক্ত তিনটী ধাতুকে অপর ধাতুগুলি হইতে পৃথক্ করা গিয়া থাকে।

পারদ (Mercury, Hg)

মার্কিউরিক্ যৌগিক (Mercuric Compounds)।

পূর্ব্বেই উক্ত হইয়াছে যে, পারদের যৌগিকগুলি দুই ভাগে বিভক্ত, যথা ;—১ম, মার্কিউরস্ ও ২য়, মার্কিউরিক্। মার্কিউরস্ যৌগিকের পরীক্ষা ইতিপূর্ব্বেই বিবৃত হইয়াছে; নিম্নে মার্কিউরিক্ যৌগিকের পরীক্ষা বর্ণিত হইল।

অগ্নি-পরীক্ষা ইতিপূর্ব্বেই বর্ণিত হইয়াছে, সুতরাং এস্থলে তাহার পুনরুল্লেখ নিষ্প্রয়োজন।

দ্রব-পরীক্ষা—মার্কিউরিক্ ক্লোরাইড্ (রসকর্পূর) জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ ও সল্‌ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ মার্কিউরিক্ সল্‌ফাইড্ (HgS) অধঃস্থ হয়। সল্‌ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ অল্পে অল্পে যোগ করিলে অধঃস্থ পদার্থের বর্ণ এককালীন

কৃষ্ণ না হইয়া প্রথমে শ্বেত, পরে হরিদ্রা, তৎপরে মেটিয়া এবং সর্ব্বশেষে কৃষ্ণ-বর্ণ প্রাপ্ত হয়। এই অধঃস্থ পদার্থ নাইট্রিক্ য়্যাসিড্, হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্, য়্যামোনিয়ম্ সল্ফাইড্ বা কষ্টিক্ পটাশে দ্রবণীয় নহে।

(খ) য়্যামোনিয়ম্ সল্ফাইড্ সংযোগে উপরোক্ত কৃষ্ণবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইয়া থাকে।

(গ) য়্যামোনিয়া সংযোগে শ্বেতবর্ণ মার্কিউরিক্ য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরা-ইড্ (NH_2HgCl) অধঃস্থ হয়। সাধারণতঃ ইহাকে হোয়াইট্ প্রিসিপি-টেট্ (White Precipitate) কহে।

(ঘ) কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডা সংযোগে হরিদ্রাবর্ণ মার্কিউরিক্ হাই-ড্রেট্ { $Hg(HO)_2$ } অধঃস্থ হয়।

(ঙ) চূণের জল সহযোগেও মার্কিউরিক্ হাইড্রেট্ অধঃস্থ হয়; কিন্তু অধঃস্থ পদার্থের বর্ণ পীত না হইয়া লোহিত হইয়া থাকে।

(চ) কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা বা পটাশ্ সংযোগে গাঢ় মেটিয়া বর্ণের অক্সাইড্-মিশ্রিত কার্ব্বনেট্ অব্ মার্কারি অধঃস্থ হয়।

(ছ) আইওডাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্ সংযোগে উজ্জ্বল লোহিত বর্ণ মার্কিউরিক্ আইওডাইড্ (HgI_2) অধঃস্থ হয়। পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলে ইহা গলিয়া যায় এবং মার্কিউরিক্ ক্লোরাইডেও ইহা দ্রবণীয়।

(জ) ষ্ট্যানাস্ ক্লোরাইড্ ($SnCl_2$) সংযোগে শ্বেতবর্ণ মার্কিউরস্ ক্লোরাইড্ (Calomel) অধঃস্থ হয়। এই পরিচায়ক সংযোগে মার্কিউরিক্ যৌগিক মাত্রেই মার্কিউরস্ যৌগিকে পরিণত হয়।

(ঝ) মার্কিউরিক্ নাইট্রেটের দ্রাবণে পোটাসিয়ম্ সায়ানাইড্ যোগ করিলে শ্বেতবর্ণ মার্কিউরিক্ সায়ানাইড্ { $Hg(CN)_2$ } অধঃস্থ হয়। মার্কিউরিক্ ক্লোরাইডের দ্রাবণে এরূপ পরিবর্ত্তন ঘটে না।

(ঞ) মার্কিউরিক্ যৌগিকের দ্রাবণের সহিত তাম্র, দস্তা, বা লৌহ মিলিত হইলে যৌগিক হইতে ধাতব পারদ পৃথক্ হইয়া পড়ে।

সীস (LEAD, Pb)

• হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে লেড্ ক্লোরাইড্ অধঃস্থ হয় বলিয়া লেড্ প্রথম শ্রেণীভুক্ত ; কিন্তু লেড্ ক্লোরাইড্ জলে কিয়ৎ পরিমাণে দ্রবণীয়, এজন্য ইহা সম্পূর্ণরূপে অধঃস্থ না হইয়া আংশিক রূপে দ্রাবণ মধ্যে রহিয়া যায়। এক্ষণে লেড্-ক্লোরাইড্-মিশ্রিত দ্রাবণ ব্লটিং কাগজের উপর ছাঁকিয়া লইলে নিরেট লেড্ ক্লোরাইড্ কাগজের উপর জমিয়া থাকে এবং তরল অংশ কাগজের ভিতর দিয়া নিম্নস্থ পাত্রে পতিত হয়। এই ছাঁকিত-দ্রাবণ মধ্যে লেডের অংশ আছে বলিয়া ইহাতে সল্‌ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ (২য় শ্রেণীর সাধারণ পরিচায়ক) যোগ করিলে কৃষ্ণবর্ণ লেড্ সল্‌ফাইড্ অধঃস্থ হয়। ১ম শ্রেণীর সাধারণ পরিচায়ক দ্বারা লেড্ সম্পূর্ণরূপে অধঃস্থ হয় না বলিয়া এই ধাতু ১ম ও ২য় এই উভয় শ্রেণীভুক্ত বলিয়া পরিগণিত হয়।

সীসের পরীক্ষা ইতিপূর্ব্বে সবিশেষ বর্ণিত হইয়াছে।

বিস্‌মথ্ (BISMUTH, Bi)

পারমাণবিক গুরুত্ব—২০৮·৪।

ইহা ধাতবাবস্থায় সচরাচর আকরে প্রাপ্ত হওয়া যায়। কথন কথন অক্সিজেন্ বা গন্ধকের সহিত মিলিত হইয়া খনির মধ্যে অবস্থিতি করে।

উৎপত্তি।

ইহা দেখিতে মেটিয়া বর্ণ ও দানাবিশিষ্ট (crystalline) ; অগ্নির উত্তাপে বায়ুস্থিত অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া ধাতব অক্সাইড্ প্রস্তুত হয়। বায়ু সংস্পর্শে সহজ তাপক্রমে এরূপ পরিবর্ত্তন সামান্য পরিমাণে সংঘটিত হইয়া থাকে। নাইট্রিক্ য়্যাসিডে ইহা সহজে দ্রবণীয়।

সাধারণ ধর্ম্ম।

অগ্নি-পরীক্ষা—উত্তাপ প্রয়োগে এই ধাতু তরলাবস্থা প্রাপ্ত হয়। এক খণ্ড কয়লার উপর বিস্‌মথ্ ধাতুর কোন যৌগিকের সহিত কার্ব্বনেট্ অব্

সোডা মিশ্রিত করিয়া বাঁকনল সাহায্যে শিখার অক্সিজেন্-গ্রাহক অংশে উত্তপ্ত করিলে মূল ধাতু ভঙ্গ-প্রবণ ক্ষুদ্র বর্ত্তুলাকারে পৃথক্ হইয়া পড়ে এবং কয়লার চতুষ্পার্শ্বে রক্তাভ হরিদ্রাবর্ণের চাপ জমিয়া যায় ; শীতলাবস্থায় এই চাপ হরিদ্রা বর্ণ ধারণ করে। বিস্মথের বর্ত্তুলকে ভঙ্গপ্রবণতা গুণে রৌপ্য ও সীসের বর্ত্তুল হইতে প্রভেদ করা যায়।

দ্রব-পরীক্ষা—বিস্মথ্ ধাতু নাইট্রিক্ য়্যাসিডে দ্রব হইয়া বিস্মথ্ নাইট্রেট্ নামক লবণ প্রস্তুত হয়, ইহাই জলে মিশ্রিত করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ ও সল্‌ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ বিস্মথ্ সল্‌ফাইড্ (Bi_2S_3) অধঃস্থ হয়। ইহা জলমিশ্রিত-দ্রাবক, ক্ষার বা কোন ক্ষারজ সল্‌ফাইডে দ্রবণীয় নহে, কিন্তু নাইট্রিক্ য়্যাসিডে গলিয়া যায়।

(খ) য়্যামোনিয়ম্ সল্‌ফাইড্ প্রভৃতি ক্ষারজ সল্‌ফাইড্ সংযোগেও বিস্মথ্ সল্‌ফাইড্ অধঃস্থ হয়।

(গ) কষ্টিক্ পটাশ্, সোডা বা য়্যামোনিয়া সংযোগে শ্বেতবর্ণ বিস্মথ্ হাইড্রেট্ { $Bi(OH)_3$ } অধঃস্থ হয়।

(ঘ) ক্ষারজ কার্ব্বনেট্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ কার্ব্বনেট্ অব্ বিস্মথ্ { $(BiO)_2CO_3$ } অধঃস্থ হয়।

(ঙ) ক্রোমেট্ অব্ পটাশ্ সংযোগে পীতবর্ণ বিস্মথ্ ক্রোমেট্ { $(BiO)_2Cr_2O_7$ } অধঃস্থ হয়। ইহা জলমিশ্রিত দ্রাবকে দ্রবণীয় কিন্তু কষ্টিক্ পটাশে দ্রব হয় না (সীস হইতে প্রভেদ)।

(চ) সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না (সীস হইতে প্রভেদ)।

(ছ) আইওডাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্ সংযোগে মেটিয়া বর্ণের বিস্মথ্ আইওডাইড্ (BiI_3) অধঃস্থ হয়। পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলে ইহা গলিয়া যায়।

(জ) সায়ানাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ বিস্মথ্ সায়ানাইড্ অধঃস্থ হয়।

(ঝ) বিস্মথ্ ধাতুর প্রকৃত লবণে জল মিশ্রিত করিলে শ্বেতবর্ণ পদার্থ

অধঃস্থ হয়; দ্রাবক সংযোগে ইহা গলিয়া যায়। বিস্‌মথ্ ক্লোরাইডে এই ক্রিয়া বিশেষরূপে লক্ষিত হয়, ইহা জল মিশ্রিত হইলে শ্বেতবর্ণ অক্সিজেন্-যুক্ত বিস্‌মথ্ ক্লোরাইড্ (Bismuth OxyChloride, BiOCl) অধঃস্থ হয়। ইহা টার্টারিক্ য়্যাসিডে অদ্রবণীয় (য়্যান্টিমনির সহিত প্রভেদ)।

(ঞ) এক খণ্ড দস্তা বিস্‌মথ্-যৌগিকের দ্রাবণে নিমজ্জিত করিয়া রাখিলে ধাতব বিস্‌মথ্ যৌগিক হইতে পৃথক্ হইয়া পড়ে।

তাম্র (Copper, Cu)

লাটিন্ নাম—কিউপ্রম্ (Cuprum)

পারমাণবিক গুরুত্ব—৬৩·১।

উৎপত্তি। এই ধাতু সচরাচর বিশুদ্ধাবস্থায় এবং কখন ২ অক্সিজেন্ বা গন্ধকের সহিত মিলিত হইয়া আকরে অবস্থিতি করে। ইহা সল্‌ফেট্ অব্ কপার্ (তুঁতিয়া) রূপেও খনি হইতে প্রাপ্ত হওয়া যায়।

সাধারণ ধর্ম্ম। বিশুদ্ধ তাম্র রক্তবর্ণ; জল সংস্পর্শে ইহার কোন পরিবর্ত্তন হয় না। দ্রাবকের সহিত মিলিত হইলে ক্ষয় প্রাপ্ত হয়। নাইট্রিক্ য়্যাসিডে তাম্র দ্রব হইয়া নাইট্রেট্ অব্ কপার্ নামক লবণ প্রস্তুত করে এবং নাইট্রিক্ অক্সাইড্ নামক তীব্র গন্ধ যুক্ত বাষ্প উদ্ভূত হয়। এই বাষ্প বায়ু সংস্পর্শে রক্তবর্ণ ধারণ করে। উত্তাপ সংযোগে তাম্র বায়ুস্থিত অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া কৃষ্ণবর্ণ কিউপ্রিক্ অক্সাইড্ উৎপাদন করে। তাম্র অত্যুৎকৃষ্ট তাপ ও তাড়িত পরিচালক।

অগ্নি-পরীক্ষা—১ম। একটী সোহাগার বর্ত্তুল তাম্রের যৌগিকের দ্রাবণে নিমজ্জিত করিয়া বাঁকনল সাহায্যে দীপ-শিখায় উত্তপ্ত করিলে বর্ত্তুলটী হরিদ্বর্ণ দেখায়; পরে শীতল হইলে নীলবর্ণ ধারণ করে। তাম্র সংস্পর্শে দীপ-শিখাও হরিদ্বর্ণে রঞ্জিত হয়।

২য়। তাম্রের যৌগিক কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা ও সায়ানাইড্ অব্ পোটা-

সিয়ম্ এই দুই পদার্থের সহিত মিশ্রিত করিয়া বাঁকনল সাহায্যে শিখার অক্সিজেন-গ্রাহক অংশে উত্তপ্ত করিলে ধাতব তাম্র রক্তবর্ণ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শল্কাকারে পৃথক্ হইয়া পড়ে।

পারদের ন্যায় তাম্রের যৌগিকগুলিও দুই শ্রেণীতে বিভক্ত, যথা—

১ম। কিউপ্রিক্ (Cupric)।

২য়। কিউপ্রস্ (Cuprous)।

কিউপ্রিক্ যৌগিকের পরীক্ষা।

দ্রব-পরীক্ষা—সল্‌ফেট্ অব্ কপার্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ ও সল্‌ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্-সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ কিউপ্রিক্ সল্‌ফাইড্ (CuS) অধঃস্থ হয়। ইহা নাইট্রিক্ য়্যাসিডে সম্পূর্ণরূপে দ্রবণীয়, কিন্তু জল-মিশ্রিত কোন দ্রাবকে দ্রব হয় না। কিউপ্রিক্ সল্‌ফাইড্ বায়ু সংস্পর্শে অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া সল্‌ফেট্ অব্ কপার্ নামক লবণে পরিণত হয়।

(খ) য়্যামোনিয়ম্ সল্‌ফাইড্ সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ কিউপ্রিক্ সল্‌ফাইড্ (CuS) অধঃস্থ হয়।

(গ) কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডা সংযোগে ঈষৎ নীলবর্ণ কিউপ্রিক্ হাইড্রেট্ $\{Cu(HO)_2\}$ অধঃস্থ হয়। উত্তাপ প্রয়োগে ইহা কৃষ্ণবর্ণ ধারণ করে। গ্রেপ্ সুগার্ (Grape Sugar) প্রভৃতি দুই একটী অঙ্গারক পদার্থ পরীক্ষাধীন দ্রাবণের সহিত মিশ্রিত থাকিলে কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডা সংযোগে কিউপ্রিক্ হাইড্রেট্ অধঃস্থ হইয়া দ্রব হইয়া যায়, এবং দ্রাবণ গাঢ় নীলবর্ণ ধারণ করে। এই দ্রাবণে উত্তাপ প্রয়োগ করিলে হরিদ্রাভ-রক্তবর্ণ কিউপ্রস্ হাইড্রেট্ $\{Cu_2(HO)_2\}$ অধঃস্থ হয়। বহুমূত্র-রোগে মূত্র মধ্যে গ্রেপ্ সুগার্ থাকিলে এই পরীক্ষা দ্বারা উহার সত্তা প্রমাণিত হইয়া থাকে।

(ঘ) পোটাসিয়ম্ কার্ব্বনেট্ বা সোডিয়ম্ কার্ব্বনেট্ সংযোগে হরিদ্রাভ-নীলবর্ণ অক্সাইড্-মিশ্রিত কার্ব্বনেট্ অব্ কপার্ $\{CuCO_3Cu(OH)_2\}$ অধঃস্থ হয়। উত্তাপ প্রয়োগে ইহা কৃষ্ণবর্ণ হইয়া যায়।

(ঙ) য়্যামোমিয়া অথবা য়্যামোনিয়ম্ কার্ব্বনেট্ সংযোগে হরিদাভ-

নীলবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়। কিন্তু পরিচায়কের পরিমাণ ঈষৎ অধিক হইলেই এই অধঃস্থ পদার্থ দ্রব হইয়া যায়, এবং দ্রাবণ গাঢ় নীলবর্ণ ধারণ করে।

(চ) সায়ানাইড্‌ অব্‌ পোটাসিয়ম্‌ সংযোগে হরিদাভ-পীতবর্ণ কপার্‌ সায়ানাইড্‌ $\{Cu(CN)_2\}$ অধঃস্থ হয়।

(ছ) ফেরোসায়ানাইড্‌ অব্‌ পোটাসিয়ম্‌ $\{K_4Fe(CN)_6\}$ সংযোগে কৃষ্ণাভ-রক্তবর্ণের (মেহগ্‌নি রঙ) কিউপ্রিক্‌ ফেরোসায়ানাইড্‌ অধঃস্থ হয়। কোন পদার্থে তাম্র স্বল্পাংশে বিদ্যমান থাকিলেও এই পরীক্ষা দ্বারা উহা সহজেই নিরূপিত হয়।

(জ) যে কোন কপার্‌-যৌগিকের দ্রাবণে অল্প পরিমাণে হাইড্রোক্লোরিক্‌ য়্যাসিড্‌ মিশ্রিত করিয়া উহাতে এক খণ্ড উজ্জ্বল লৌহ বা দস্তা নিমজ্জিত করিয়া রাখিলে ধাতব তাম্র যৌগিক হইতে পৃথক্‌ হইয়া উক্ত লৌহ বা দস্তা খণ্ডে সংলগ্ন হয়।

কিউপ্রস্‌ যৌগিকের পরীক্ষা।

দ্রব-পরীক্ষা।—কিউপ্রস্‌ ক্লোরাইড্‌ (Cu_2Cl_2) উগ্র হাইড্রোক্লোরিক্‌ য়্যাসিডে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) পরীক্ষাধীন দ্রাবণের সহিত জল মিশ্রিত করিলে শ্বেতবর্ণ কিউপ্রস্‌ ক্লোরাইড্‌ অধঃস্থ হয়। ইহা জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্‌ য়্যাসিডে দ্রবণীয় নহে বলিয়া এইরূপ প্রতিক্রিয়া হইয়া থাকে।

(খ) কষ্টিক্‌ পটাশ্‌ বা সোডা সংযোগে হরিদ্রাভ-রক্তবর্ণ কিউপ্রস্‌ হাইড্রেট্‌ অধঃস্থ হয়।

ক্যাড্‌মিয়ম্‌ (Cadmium, Cd)।

পারমাণবিক গুরুত্ব—১১১·৯।

উৎপত্তি। যে ২ খনিতে দস্তা প্রাপ্ত হওয়া যায়, ক্যাড্‌মিয়ম্‌ও বিশুদ্ধাবস্থায় প্রায় সেই ২ স্থলে অবস্থিতি করে। গ্রীনোকাইট্‌ (Greenockite) ক্যাড্‌মিয়মের একটী প্রধান খনিজ-যৌগিক পদার্থ।

পারদ এবং দস্তার ন্যায় ক্যাড্‌মিয়ম্ ধাতুও উত্তাপ প্রয়োগে বাষ্পাকারে উড়িয়া যায়। দ্রাবক মাত্রেই, বিশেষতঃ নাইট্রিক্ য়্যাসিডে, ইহা অতি সহজেই দ্রবণীয়।

সাধারণ ধর্ম্ম।

অগ্নি-পরীক্ষা—ক্যাড্‌মিয়মের যৌগিক কার্ব্বনেট্ অব্ সোডার সহিত মিশ্রিত করিয়া একখণ্ড কয়লার উপর স্থাপন করতঃ বাঁকনল সাহায্যে অক্সি-জেন্-গ্রাহক শিখায় উত্তপ্ত করিলে মেটিয়া লালবর্ণের চাপ প্রস্তুত হয়।

দ্রব-পরীক্ষা—ক্যাড্‌মিয়ম্ ক্লোরাইড্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ ও সল্‌ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ সংযোগে হরিদ্রাবর্ণ ক্যাড্‌মিয়ম্ সল্‌ফাইড্ (CdS) অধঃস্থ হয়। ইহা য়্যামো-নিয়ম্ সল্‌ফাইড্, কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডা, য়্যামোনিয়া বা সায়ানাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্ সংযোগে দ্রব হয় না (আর্সেনিক্ ও টিনের সহিত প্রভেদ)।

(খ) য়্যামোনিয়ম্ সল্‌ফাইড্ সংযোগেও হরিদ্রাবর্ণ ক্যাড্‌মিয়ম্ সল্-ফাইড্ অধঃস্থ হয়; পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলেও ইহা দ্রব হয় না।

(গ) কষ্টিক্ পটাশ্, সোডা বা য়্যামোনিয়া সংযোগে শ্বেতবর্ণ ক্যাড্-মিয়ম্ হাইড্রেট্ { $Cd(HO)_2$ } অধঃস্থ হয়।

(ঘ) সায়ানাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ ক্যাড্‌মিয়ম্ সায়ানাইড্ { $Cd(CN)_2$ } অধঃস্থ হয়। পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলে ইহা দ্রব হইয়া যায়; কিন্তু এই দ্রাবণে সল্‌ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ যোগ করিলে ক্যাড্‌মিয়ম্ সল্‌ফাইড্ অধঃস্থ হয় (তাম্রের সহিত প্রভেদ)।

টিন্—রঙ্গ (Tin, Sn)।

লাটিন্ নাম—ষ্ট্যানম্ (Stannum)।

পারমাণবিক গুরুত্ব—১১৭.৮০।

এই ধাতু আকরে অক্সিজেনের সহিত মিলিতাবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায়; এই খনিজ-যৌগিকের নাম টিন্ ষ্টোন্ (TinStone)।

উৎপত্তি।

টিন্ দেখিতে পীতাভ-শ্বেতবর্ণ। সমধিক উত্তাপ ব্যতীত শুদ্ধ বায়ু সংস্পর্শে এই ধাতুর কোন পরিবর্ত্তন হয় না। জল বা জলমিশ্রিত-দ্রাবক সংযোগেও ইহার কোনরূপ রাসায়নিক পরিবর্ত্তন সংঘটিত হয় না। উগ্র হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে উত্তাপ সংযোগে ইহা দ্রব হইয়া ষ্ট্যানাস্ ক্লোরাইড্ ($SnCl_2$) প্রস্তুত হয়। উগ্র নাইট্রিক্ য়্যাসিডে টিন্ দ্রব হইয়া শ্বেতবর্ণ মেটাষ্ট্যানিক্ য়্যাসিড্ (Metastannic Acid) প্রস্তুত হয়, এবং অধঃস্থ হইয়া পড়ে। ভিন্ন ২ ক্ষারের দ্রাবণ সংযোগে ষ্ট্যানেট্ (Stannate) নামক লবণ প্রস্তুত হয়।

সাধারণ ধর্ম্ম।

অগ্নি-পরীক্ষা—টিনের যৌগিক সোডিয়ম্ কার্ব্বনেট্ ও সায়ানাইড্ অব্ পোটাসিয়মের সহিত মিশ্রিত করিয়া এক খণ্ড কয়লার উপর স্থাপন করতঃ অক্সিজেন-গ্রাহক শিখায় উত্তপ্ত করিলে ধাতব টিন্ ক্ষুদ্র বর্ত্তুলাকারে পৃথক্ হইয়া পড়ে এবং কয়লার চতুর্দ্দিকে একটী শ্বেতবর্ণ চাপ প্রস্তুত হয়। এই চাপ নাইট্রেট্ অব্ কোবল্টের দ্রাবণে সিক্ত করিয়া পুনরায় উত্তপ্ত করিলে উহা নীলাভ-হরিদ্বর্ণ ধারণ করে।

টিনের যৌগিকগুলি দুই ভাগে বিভক্ত, যথা—

১ম। ষ্ট্যানাস্ (Stannous)।

২য়। ষ্ট্যানিক্ (Stannic)।

ষ্ট্যানাস্ যৌগিকের পরীক্ষা।

দ্রব-পরীক্ষা—ষ্ট্যানাস্ ক্লোরাইড্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হইয়া থাকে।

(ক) হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ ও সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ ষ্ট্যানাস্ সল্ফাইড্ (SnS) অধঃস্থ হয়; হরিদ্রাবর্ণ য়্যামোনিয়ম্ সল্ফাইডে ইহা সহজেই দ্রবণীয়, কিন্তু য়্যামোনিয়া সংযোগে ইহা গলে না। কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডা অথবা ফুটন্ত হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে ইহা দ্রব হইয়া যায়।

(খ) য়্যামোনিয়ম্ সল্ফাইড্ সংযোগেও কৃষ্ণবর্ণ ষ্ট্যানাস্ সল্ফাইড্ অধঃস্থ হয়। পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলে ইহা দ্রব হইয়া যায়।

(গ) কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডা সংযোগে শ্বেতবর্ণ ষ্ট্যানাস্ হাইড্রেট্

($2SnO,OH_2$) অধঃস্থ হয়; পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলে ইহা সহজেই দ্রব হইয়া যায়।

(ঘ) য়্যামোনিয়া বা য়্যামোনিয়ম্ কার্ব্বনেট্ সহযোগেও ষ্ট্যানাস্ হাইড্রেট্ অধঃস্থ হয়; পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলেও ইহা গলিয়া যায় না।

(ঙ) মার্কিউরিক্ ক্লোরাইড্ সংযোগে ক্যালমেল্ অধঃস্থ হয়; পরে পরীক্ষাধীন দ্রাবণ অধিক পরিমাণে যোগ করিয়া ফুটাইলে ধাতব পারদ পৃথক্ হইয়া পড়ে।

(চ) ফেরিক্ ক্লোরাইড্ সংযোগে পরীক্ষাধীন পীতাভ দ্রাবণ হরিদ্বর্ণ অথবা বর্ণহীন হইয়া যায়।

(ছ) গোল্ড্ ক্লোরাইড্ সংযোগে উজ্জ্বল বেগুনীবর্ণ উৎপন্ন হয়। ইহারই নাম পার্পল্ অব্ কেশিয়স্ (Purple of Cassius)।

ষ্ট্যানিক্ যৌগিকের পরীক্ষা।

দ্রব-পরীক্ষা—টিন্ ধাতু উগ্র নাইট্রো-হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে দ্রবীভূত হইয়া ষ্ট্যানিক্ ক্লোরাইড্ ($SnCl_4$) নামক লবণ প্রস্তুত করে। ইহাই জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ ও সল্‌ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ সংযোগে হরিদ্রাবর্ণ ষ্ট্যানিক্ সল্‌ফাইড্ (SnS_2) অধঃস্থ হয়। য়্যামোনিয়ম্ সল্‌ফাইড্, কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডা, ফুটন্ত হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ এবং নাইট্রো-হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে ইহা দ্রবণীয়। য়্যামোনিয়া সংযোগেও ইহা গলিয়া যায় (ষ্ট্যানাস্ যৌগিকের সহিত প্রভেদ)।

(খ) য়্যামোনিয়ম্ সল্‌ফাইড্ সংযোগেও হরিদ্রাবর্ণ ষ্ট্যানিক্ সল্‌ফাইড্ অধঃস্থ হয়। পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলে ইহা দ্রব হইয়া যায়।

(গ) কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডা সংযোগে শ্বেতবর্ণ ষ্ট্যানিক্ হাইড্রেট্ (H_2SnO_3) অধঃস্থ হয়। পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলে ইহা দ্রব হইয়া যায়।

(ঘ) য়্যামোনিয়া বা য়্যামোনিয়ম্ কার্ব্বনেট্ সহযোগেও ষ্ট্যানিক্ হাইড্রেট্ অধঃস্থ হয়।

(৬) সোডিয়ম্ সল্‌ফেট্, য়্যামোনিয়ম্ নাইট্রেট্ প্রভৃতি কতিপয় সম ক্ষারাম্ল লবণ পরীক্ষাধীন দ্রাবণের সহিত মিশ্রিত করিয়া উত্তপ্ত করিলে শ্বেতবর্ণ মেটাষ্ট্যানিক্ য়্যাসিড্ ($H_{10}Sn_5O_{15}$) অধঃস্থ হয়।

একখণ্ড দস্তা দ্রাবক-মিশ্রিত ষ্ট্যানাস্ বা ষ্ট্যানিক্ যৌগিকের দ্রাবণে নিমজ্জিত করিয়া রাখিলে ধাতব টিন্ ধূসরবর্ণ স্তর (Laminæ) রূপে পৃথক্ হইয়া পড়ে।

য়্যাণ্টিমনি (Antimony, Sb)

লাটিন নাম—ষ্টিবিয়ম্ (Stibium)।

পারমাণবিক গুরুত্ব—১২০।

উৎপত্তি।

এই ধাতু খনিতে বিশুদ্ধাবস্থায় এবং অক্সিজেন্ বা গন্ধকের সহিত মিলিতাবস্থায়ও প্রাপ্ত হওয়া যায়। অক্সিজেন্-মিলিত খনিজ-যৌগিককে হোয়াইট্ য়্যাণ্টিমনি (White antimony) এবং গন্ধক-মিলিত যৌগিককে গ্রে য়্যাণ্টিমনি (Grey Antimony) কহে; শেষোক্ত পদার্থটী সাধারণতঃ সুর্ম্মা নামে অভিহিত।

সাধারণ ধর্ম্ম।

য়্যাণ্টিমনি দেখিতে নীলাভ-ধূসরবর্ণ। ইহা অতিশয় ভঙ্গপ্রবণ; ভাঙ্গিলে পর ইহার অভ্যন্তর ভাগ চিক্কণ ও স্ফটিকাকার দেখায়। নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ ভিন্ন অন্য কোন দ্রাবক অথবা জলের সহিত একত্রিত করিলে উত্তাপ ব্যতীত এই ধাতুর কোন রাসায়নিক পরিবর্ত্তন সংঘটিত হয় না।

ক্লোরিণ-বাষ্প-পূর্ণ একটী বোতলে য়্যাণ্টিমনি ধাতুর চূর্ণ নিক্ষেপ করিলে তৎক্ষণাৎ জ্বলিয়া উঠে এবং উভয়ের মধ্যে রাসায়নিক সংযোগ উপস্থিত হইয়া ক্লোরিণ বাষ্পের পরিমাণের তারতম্যানুসারে য়্যাণ্টিমোনিয়স্ বা য়্যাণ্টি-মোনিক্ ক্লোরাইড্ ($SbCl_3$ or $SbCl_5$) প্রস্তুত হয়।

নাইট্রো-হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে য়্যাণ্টিমনি দ্রব হইয়া য়্যাণ্টিমোনিক্ ক্লোরাইড্ প্রস্তুত হয়। হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডের সহিত য়্যাণ্টিমনি মিলিত হইলে কোন রাসায়নিক পরিবর্ত্তন সংঘটিত হয় না।

নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে মিশ্র-ধাতব-অক্সাইড্ (Sb_2O_3, Sb_2O_5) অধঃস্থ হয়। ইহা টার্টারিক্ য়্যাসিডে দ্রবণীয়।

অগ্নি-পরীক্ষা—১ম। য়্যাণ্টিমনির যৌগিকের সহিত কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা এবং সায়ানাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্ মিশ্রিত করিয়া এক খণ্ড কয়লার উপর রাখিয়া বাঁকনল সাহায্যে উত্তপ্ত করিলে ধাতব য়্যাণ্টিমনি ভঙ্গপ্রবণ ক্ষুদ্র বর্ত্তুলাকারে পৃথক্ হইয়া পড়ে। উত্তাপ প্রয়োগ কালে শ্বেতবর্ণ ধূম নির্গত হয় এবং কয়লার চতুঃপার্শ্বে শ্বেতবর্ণ চাপ বাঁধিয়া যায়।

২য়। দুই মুখ খোলা একটী কাচের নলের মধ্যে য়্যাণ্টিমনি ধাতু বা উহার কোন যৌগিক রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে ধাতব-অক্সাইড্ প্রস্তুত হইয়া নলের শীতলাংশে জমিয়া যায়। অণুবীক্ষণ যন্ত্র সাহায্যে ইহাকে চূর্ণ বা সূচিকার ন্যায় স্ফটিকাকারে দেখিতে পাওয়া যায়।

দ্রব-পরীক্ষা—য়্যাণ্টিমোনিয়স্ ক্লোরাইড্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার জন্য গৃহীত হয়।

(ক) হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ এবং সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ সংযোগে কমলালেবুর বর্ণের য়্যাণ্টিমোনিয়ম্ সল্ফাইড্ (Sb_2S_3) অধঃস্থ হয়। ইহা য়্যামোনিয়ম্ সল্ফাইড্, কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডা এবং ফুটন্ত হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে দ্রবণীয়। য়্যামোনিয়াতে ইহা সামান্য পরিমাণে দ্রব হয়।

(খ) য়্যামোনিয়ম্ সল্ফাইড্ সংযোগেও কমলালেবুর বর্ণের য়্যাণ্টি-মোনিয়স্ সল্ফাইড্ অধঃস্থ হয়। পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলে ইহা দ্রব হইয়া যায়।

(গ) কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডা সংযোগে শ্বেতবর্ণ য়্যাণ্টিমোনিয়স্ অক্সা-ইড্ (Sb_2O_3) অধঃস্থ হয়। পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলে ইহা সহজেই দ্রব হইয়া যায়।

(ঘ) য়্যামোনিয়া বা য়্যামোনিয়ম্ কার্ব্বনেট্ সংযোগেও য়্যাণ্টি-মোনিয়স্ অক্সাইড্ অধঃস্থ হয়। পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলেও ইহা দ্রব হয় না।

(ঙ) য়্যাণ্টিমোনিয়স্ ক্লোরাইডে জল মিশ্রিত করিলে শ্বেতবর্ণ অক্সি-

ক্লোরাইড্ অব্ য়্যান্টিমনি (SbOCl) অধঃস্থ হয়। ইহা টার্টারিক্ য়্যাসিডে দ্রবণীয় (বিস্মথ্ হইতে প্রভেদ)।

(চ) য়্যান্টিমনি-যৌগিকের দ্রাবণে একখণ্ড দস্তা, তাম্র, ক্যাড্মিয়ম্, লৌহ, কোবল্ট্, টিন্ বা সীস নিমজ্জিত করিয়া রাখিলে ধাতব য়্যান্টিমনি কৃষ্ণবর্ণ চূর্ণ রূপে যৌগিক হইতে পৃথক্ হইয়া পড়ে।

উপরোক্ত পরীক্ষা ব্যতীত রায়েন্স্ (Reinsch) এবং মার্শের (Marsh) উদ্ভাবিত প্রণালী মতে য়্যান্টিমনি পরীক্ষিত হইয়া থাকে ; আর্সেনিক্ পরীক্ষার সময় তাহা সবিস্তারে বর্ণিত হইবে।

আর্সেনিক্ (Arsenic, As)

পারমাণবিক গুরুত্ব—৭৪·৯।

এই ধাতু খনিতে কদাচ বিশুদ্ধাবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায়। সচরাচর ইহা গন্ধকের সহিত মিলিত হইয়া মনঃশিলা (Realgar, As_2S_2) ও হরিতাল (Orpiment, As_2S_3) রূপে আকরে অবস্থিতি করে। আর্সেনিক্ কখন কখন নিকেল্, কোবল্ট্, লৌহ প্রভৃতি ধাতুর সল্ফাইডের সহিতও মিশ্রিত হইয়া আকর মধ্যে থাকে। মিস্পিকেল্, নিকেল্ গ্লান্স্, কোবল্ট্ গ্লান্স্, দারমুজ প্রভৃতি আর্সেনিকের এক একটী খনিজ যৌগিক। সাধারণতঃ মিস্পিকেল্ দগ্ধ করিয়া সেঁকো বিষ (White Arsenic, As_2O_3) প্রস্তুত হইয়া থাকে।

উৎপত্তি।

আর্সেনিক্ দেখিতে ঈষৎ কৃষ্ণবর্ণ ও দানাবিশিষ্ট ; ইহা অতিশয় ভঙ্গপ্রবণ। উত্তাপ প্রয়োগ করিলে দ্রব না হইয়া ধূমাকারে উড়িয়া যায়, এবং রসুনের গন্ধের ন্যায় এক প্রকার দুর্গন্ধ বাহির হয়। নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ ভিন্ন অন্য কোন দ্রাবকে ইহা দ্রবণীয় নহে। নাইট্রিক্ য়্যাসিডে দ্রব হইয়া আর্সেনিক্ য়্যাসিড্ প্রস্তুত হয়। একটী টেষ্ট্ টিউবের মধ্যে আর্সেনিক্ রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে টিউবের শীতলাংশে অষ্ট-পার্শ্ব-বিশিষ্ট স্ফটিকাকারে (Octahedral Crystals) আর্সেনিক্ ট্রাই-

সাধারণ ধর্ম্ম।

অক্সাইড্ জমিয়া যায়। উত্তাপ প্রয়োগ কালে বায়ুস্থিত অক্সিজেনের সহিত আর্সেনিকের রাসায়নিক সংযোগ হইয়া উক্ত আর্সেনিক্ ট্রাই-অক্সাইড্ প্রস্তুত হয়।

আর্সেনিক্ ট্রাই-অক্সাইডের অপর একটী নাম আর্সিনিয়স্ য়্যাসিড্। সাধারণতঃ আর্সেনিক্ বলিলে ইহাকেই বুঝায়। ইহা একটী ভয়ানক বিষাক্ত পদার্থ। স্বল্পমাত্রায় ইহা ঔষধার্থে ব্যবহৃত হয়, কিন্তু মাত্রা অধিক হইলে শরীরে বিষ-লক্ষণ প্রকাশ পাইয়া ভেদ ও বমন হইয়া থাকে এবং অপেক্ষাকৃত অধিক পরিমাণে শরীর মধ্যে প্রবিষ্ট হইলে মৃত্যু পর্য্যন্ত ঘটিয়া থাকে। খাদ্যদ্রব্যের সহিত এই বিষ মিশ্রিত করিয়া গোপনে হত্যাকাণ্ড সাধনের দৃষ্টান্ত নিতান্ত বিরল নহে। আত্মহত্যা সাধনোদ্দেশেও সেঁকো বিষ কখন কখন ব্যবহৃত হইয়া থাকে। এতদ্ভিন্ন এ দেশীয় চর্ম্মকারেরা এই বিষ প্রয়োগে অসংখ্য গোহত্যা সাধন করিয়া থাকে। অকিঞ্চিৎকর চর্ম্মলাভের প্রত্যাশায় তাহারা এই ঘৃণিত কার্য্যে প্রবৃত্ত হয়। কখন কখন ইন্দুর ধ্বংশ করিবার জন্যও সেঁকো, হরিতাল প্রভৃতি ব্যবহৃত হইয়া থাকে এবং এতদুদ্দেশে রফ্ অন্ র‍্যাট্‌স্ (Rough on Rats), ভার্মিন্ কিলার্ (Vermin Killer) প্রভৃতি সেঁকো-মিশ্রিত পদার্থও বাজারে বিক্রীত হয়। পাছে সোডা, লবণ প্রভৃতি শ্বেতবর্ণ ঔষধ বা ভক্ষ্য-দ্রব্যের পরিবর্ত্তে ভ্রমক্রমে আর্সেনিক্ ব্যবহৃত হয় তজ্জন্য উপরোক্ত পদার্থগুলি কয়লা বা নীলবড়ি মিশ্রিত হইয়া বিক্রীত হইয়া থাকে। ফলতঃ অসাবধানতা হেতু ইন্দুর নষ্ট করিতে গিয়া সময়ে সময়ে মনুষ্যেরও প্রাণ নষ্ট হইয়াছে।

আর্সিনিয়স্ য়্যাসিড্, কষ্টিক্ পটাশ্, সোডা, য়্যামোনিয়া প্রভৃতি ক্ষার-পদার্থ মাত্রেই দ্রবণীয়। ইহা জলে সামান্য পরিমাণে দ্রবণীয়। আর্সিনিয়স্ য়্যাসিডের চূর্ণ জলের সহিত মিশ্রিত করিলে অধিকাংশই জলের উপর ভাসিতে থাকে। হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডেও ইহা দ্রব হইয়া থাকে।

অগ্নি-পরীক্ষা—১ম। আর্সেনিকের যৌগিকের সহিত কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা এবং অঙ্গার মিশ্রিত করতঃ একটী টেষ্ট্ টিউবের মধ্যে রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে ধাতব আর্সেনিক্ পৃথক্ হইয়া টিউবের শীতলাংশে ধূসর বর্ণের গোলাকার রেখাবৎ জমিয়া যায়।

২য়। একটী টেষ্ট্ টিউবের মধ্যে অল্প পরিমাণে সেঁকো, মনঃশিলা বা হরি-

তাল রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে আর্সিনিয়স্ য়্যাসিডের অষ্ট-পার্শ্ব-বিশিষ্ট স্ফটিক সমূহ টিউবের শীতলাংশে জমিয়া যায়। অণুবীক্ষণ-যন্ত্র সাহায্যে স্ফটিক গুলি দেখিতে পাওয়া যায়।

৩য়। আর্সেনিকের অধিকাংশ যৌগিক প্ল্যাটিনম্ পাতের উপর রাখিয়া উত্তপ্ত করিলে ধূমাকারে উড়িয়া যায়, কিছু মাত্র অবশিষ্ট থাকে না।

৪র্থ। আর্সেনিক্ যৌগিকের সহিত সোডিয়ম্ য়্যাসিটেট্ মিশ্রিত করতঃ টেষ্ট্ টিউবের মধ্যে রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে ক্যাকোডিল্ (Cacodyl) নামক পদার্থ উৎপন্ন হয়। দুর্গন্ধ দ্বারা ইহার সত্তা অনুমিত হইয়া থাকে।

আর্সেনিকের যৌগিক গুলিকে দুই শ্রেণীতে বিভক্ত করা যায়, যথা—

১ম। আর্সেনাইট্ (Arsenite)।

২য়। আর্সিনেট্ (Arsenate)।

আর্সিনিয়স্ য়্যাসিড্ হইতে যে সকল যৌগিক উৎপন্ন হয় তাহাদিগকে আর্সেনাইট্ এবং আর্সেনিক্ য়্যাসিড্ হইতে উৎপন্ন যৌগিকদিগকে আর্সিনেট্ যৌগিক কহে।

আর্সেনাইট্ যৌগিকের পরীক্ষা।

দ্রব-পরীক্ষা—আর্সিনিয়স্ য়্যাসিড্ অথবা আর্সেনাইট্ অব্ পটাশ্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ ও সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ সংযোগে পীতবর্ণ আর্সিনিয়স্ সল্ফাইড্ (As_2S_3) অধঃস্থ হয়। য়্যামোনিয়ম্ সল্ফাইড্, কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডা, য়্যামোনিয়া এবং ক্ষারজ কার্ব্বনেট্ সংযোগে ইহা দ্রব হইয়া যায়; এই দ্রাবণে কোন দ্রাবক যোগ করিলে আর্সিনিয়স্ সল্ফাইড্ পুনরধঃস্থ হয়। আর্সিনিয়স্ সল্ফাইড্ নাইট্রিক্ য়্যাসিডে দ্রবণীয়, কিন্তু হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে উত্তাপ সংযোগেও দ্রব হয় না।

(খ) য়্যামোনিয়ম্ সল্ফাইড্ সংযোগেও পীতবর্ণ আর্সিনিয়স্ সল্ফাইড্ অধঃস্থ হয়; পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলে ইহা দ্রব হইয়া যায়।

(গ) সম-ক্ষারাম্ল * আর্সেনাইটের দ্রাবণে সিল্ভার্নাইট্রেট্ যোগ

---

* অম্ল-প্রতিক্রিয়া সম্পন্ন কোন দ্রাবণকে সম-ক্ষারাম্ল করিতে হইলে তাহাতে অল্পে ২ কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা বা য়্যামোনিয়া যোগ করিতে হয় এবং [illegible] দ্রাবণে লিট্মস্ কাগজ

করিলে পীতবর্ণ সিল্‌ভার্ আর্সেনাইট্ (Ag_3AsO_3) অধঃস্থ হয়। ইহা য়্যামোনিয়া, য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্ বা নাইট্রিক্ য়্যাসিডে দ্রবণীয়।

(ঘ) সম-ক্ষারাম্ল আর্সেনাইটের দ্রাবণে সল্‌ফেট্ অব্ কপার্ যোগ করিলে পীতাভ-হরিদ্বর্ণ হাইড্রোজেন্ কিউপ্রিক্ আর্সেনাইট্ ($HCuAsO_3$) অধঃস্থ হয়। ইহা সাধারণতঃ শীল্‌স্ গ্রীন্ (Scheele's Green) নামে পরিচিত। ইহা য়্যামোনিয়া, য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্ বা নাইট্রিক্ য়্যাসিডে দ্রবণীয়।

(ঙ) সম-ক্ষারাম্ল আর্সেনাইটের দ্রাবণে পর্য্যায়ক্রমে য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্ য়্যামোনিয়া ও ম্যাগ্‌নেসিয়ম্ সল্‌ফেট্ যোগ করিলে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না (আর্সিনেট্ যৌগিকের সহিত প্রভেদ)।

রায়েন্সের প্রণালী মতে পরীক্ষা (Reinsch's test.)

আর্সেনিকের যে কোন যৌগিকের সহিত জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ (এক ভাগ য়্যাসিড্ ও চারি ভাগ জল) যোগ করিয়া তন্মধ্যে এক খণ্ড উজ্জ্বল তাম্রের পাত নিমজ্জিত করতঃ উত্তাপ প্রয়োগ করিলে তাম্রের পাতের উপর ঈষৎ কৃষ্ণবর্ণ আবরণ (Coating) পতিত হয়। এই আবরণটী (Cu_5As_2) তাম্র ও আর্সেনিক্ এতদুভয়ের মিশ্রণে উৎপন্ন হয়। আর্সেনিকের পরিমাণ অধিক থাকিলে উক্ত আবরণটী অধিকতর কৃষ্ণবর্ণ দেখায় এবং তাম্রের পাত হইতে উহা সহজেই বিচ্যুত হইয়া পড়ে।

রায়েন্সের প্রণালী মতে য়্যাণ্টিমনি এবং পারদও পরীক্ষিত হইয়া থাকে। য়্যাণ্টিমনিতে ঘড়ির স্প্রীংএর বর্ণের ন্যায় উজ্জ্বল নীলাভ-কৃষ্ণবর্ণ এবং পারদে রৌপ্যের ন্যায় একটী উজ্জ্বল শ্বেতবর্ণ আবরণ তাম্রের পাতের উপর নিপতিত হয়।

নিমজ্জিত করিয়া উহার প্রতি-ক্রিয়া নির্ণয় করিতে হইবে। যখন নীলবর্ণ লিট্‌মস্ কাগজ দ্রাবণ সংযোগে লালবর্ণ অথবা লালবর্ণ লিট্‌মস্ কাগজ নীলবর্ণ না হইবে, তখন দ্রাবণ সম-ক্ষারাম্ল হইয়াছে, বুঝিতে হইবে।

এইরূপে ক্ষার-প্রতিক্রিয়া-সম্পন্ন দ্রাবণকে সম-ক্ষারাম্ল করিতে হইলে উহাতে পূর্ব্বোক্ত নিয়মে সোডা বা য়্যামোনিয়ার পরিবর্ত্তে য়্যাসিটিক্ য়্যাসিড্ যোগ করিতে হয়।

আবরণযুক্ত তাম্রের পাত পরিষ্কার জলে ধৌত করিয়া প্রথমতঃ ব্লটিং কাগজের মধ্যে চাপিয়া ও তৎপরে তপ্ত বালুকার উপর রাখিয়া শুষ্ক করতঃ কাঁচি দ্বারা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ডে বিভক্ত করিয়া একটী শুষ্ক সরু ছোট টেষ্ট্ টিউব মধ্যে রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিতে হয়। উক্ত আবরণ আর্সেনিকের হইলে অষ্ট-পার্শ্ব-বিশিষ্ট স্ফটিকাকারে আর্সিনিয়স্ য়্যাসিড্;—য়্যাণ্টিমনির হইলে সরু সূচিকার ন্যায় স্ফটিকাকারে অথবা দানাবিহীন (Amorphous) অবস্থায় য়্যাণ্টিমনি অক্সাইড্—এবং পারদের হইলে ক্ষুদ্র ২ বর্ত্তুলাকারে ধাতব পারদ—টেষ্ট টিউবের উপরিস্থ শীতলাংশে জমিয়া যায়। অণুবীক্ষণ যন্ত্র সাহায্যে এই পার্থক্য উপলব্ধি হইয়া থাকে।

কোন খাদ্য দ্রব্য, বমন বা অপর পদার্থের সহিত আর্সেনিক্ মিশ্রিত থাকিলে অথবা আর্সেনিক প্রয়োগে মৃত্যু হইলে, মৃতের পাকাশয়, যকৃৎ, অন্ত্র প্রভৃতি আভ্যন্তরিক যন্ত্রসমূহ রায়েন্সের প্রণালী মতে পরীক্ষিত হইয়া থাকে।

হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ এবং তাম্র-পাত সময়ে সময়ে আর্সেনিক্ মিশ্রিত থাকে, এ কারণ পরীক্ষাকালে এতদুভয় পদার্থ বিশুদ্ধ অর্থাৎ আর্সেনিক্-অমিশ্রিত কি না তাহা দেখিয়া লওয়া উচিত। প্রথমতঃ হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ ও তাম্রের পাত একত্রিত করিয়া ফুটাইলে যদ্যপি তাম্রের পাতখানি কৃষ্ণবর্ণ না হয়, তাহা হইলে উহারা আর্সেনিক্ অমিশ্রিত বলিয়া প্রমাণিত হয়; পরে উহাদিগের সহিত আর্সেনিক্-মিশ্রিত পরীক্ষাধীন পদার্থ যোগ করিয়া ফুটাইলে তাম্রের পাতের উপর আর্সেনিকের কৃষ্ণবর্ণ আবরণ নিপতিত হয়।

মার্শের প্রণালী মতে পরীক্ষা (Marsh's test)।

একটী আয়তমুখ বোতলের ছিপিতে দুইটী ছিদ্র করতঃ একটীর মধ্যে সরু বক্র কাচনল কিয়ৎ পরিমাণে ও অপরটীর মধ্যে ফনেল্-যুক্ত সরল সরু কাচনল বোতলের তলদেশ পর্য্যন্ত প্রবেশ করাইয়া দিতে হয়। এক্ষণে ঐ বোতলের মধ্যে কতকগুলি দস্তাখণ্ড পুরিয়া উল্লিখিত ছিপি দ্বারা উহার মুখ বন্ধ করতঃ ফনেলের মধ্য দিয়া জল-মিশ্রিত সল্ফিউরিক্ বা হাইড্রোক্লোরিক য়্যাসিড্ (১ ভাগ য়্যাসিড্ ও ৫ ভাগ জল) ঢালিয়া দিলে বোতলের মধ্যে হাইড্রোজেন্ বাষ্প উৎপন্ন হইয়া বক্র কাচনল দিয়া বাহির হইতে থাকে। দীপালোক

সংস্পর্শে এই বাষ্প অদৃশ্যপ্রায় অনুজ্জ্বল শিখা ধারণ করতঃ জ্বলিতে থাকে। * এই শিখার উপর একখণ্ড শ্বেতবর্ণ পোর্সিলেন্ প্লেট্ ধারণ করিলে উহাতে কোন দাগ পড়ে না। যদি ইহাতে কৃষ্ণবর্ণ দাগ পড়ে, তাহা হইলে পরিচায়ক-দ্বয়ের মধ্যে একটী বা উভয়টীই দূষিত অর্থাৎ আর্সেনিক্ মিশ্রিত বুঝা যায়; সুতরাং এগুলিকে পরিত্যাগ করিয়া বিশুদ্ধ দস্তা ও দ্রাবক লইয়া পরীক্ষা করিতে হইবে। কোন দাগ না পড়িলেই পরিচায়কদ্বয় বিশুদ্ধ বলিয়া জানিতে পারা যায়।

এক্ষণে আর্সেনিক্ বা য়্যাণ্টিমনি যৌগিকের দ্রাবণ ঐ বোতলের মধ্যে অল্প পরিমাণে ঢালিয়া দিলে আর্সেনিক্ বা য়্যাণ্টিমনি ধাতু, নবজাত (Nascent) হাইড্রোজেনের সহিত মিলিত হইয়া, আর্সিনিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ † (AsH_3) বা য়্যাণ্টিমনিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ (SbH_3) নামক বাষ্প প্রস্তুত করে; এতদুভয় বাষ্প সংস্পর্শে হাইড্রোজেনের অনুজ্জ্বল শিখা অপেক্ষাকৃত উজ্জ্বল হয়। এক্ষণে একখণ্ড শ্বেতবর্ণ শীতল পোর্সিলেন্ প্লেট্ ঐ শিখার উপর ধারণ করিলে উহাতে ধাতব আর্সেনিক্ বা য়্যাণ্টিমনি সংলগ্ন হইয়া

---

* হাইড্রোজেন্ বাষ্প জ্বালাইবার পূর্ব্বে বোতলস্থ বায়ুরাশি সম্পূর্ণরূপে নির্গত হইয়াছে কি না, তাহা পরীক্ষা করিয়া দেখা আবশ্যক, নচেৎ হাইড্রোজেন্ ও বায়ু একত্র সম্মিলিত হইয়া এমন একটী মিশ্র-বাষ্প উৎপন্ন হয়, যাহা আলোক সংযোগে সশব্দে স্ফোটিত (Explotion) হইয়া থাকে। এরূপ হইলে বোতলের মুখস্থিত ছিপি ঊর্দ্ধে নিক্ষিপ্ত অথবা বোতল ভাঙ্গিয়া তন্মধ্যস্থ দ্রাবক বস্ত্রাদিতে বিক্ষিপ্ত হইয়া শরীরে আঘাত লাগিবার সম্ভাবনা। জিঙ্ক্ এবং দ্রাবক একত্র মিশ্রিত করিয়া কিয়ৎক্ষণ অপেক্ষা করিলে উদ্ভূত হাইড্রোজেন্ বাষ্প প্রথমতঃ বোতলস্থ বায়ুরাশি বহিষ্কৃত করিয়া দেয়; পরে যখন বিশুদ্ধ হাইড্রোজেন্ বাষ্প নির্গত হইতে থাকে, তখন আলোক সংযোগ করিলে এরূপ বিপৎপাতের সম্ভাবনা থাকে না।

† আর্সিনিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ অতি ভয়ঙ্কর বিষাক্ত বাষ্প; অতি সামান্য পরিমাণে নিশ্বাসের সহিত গৃহীত হইলে প্রাণ নাশের সম্ভাবনা। ইহা প্রস্তুতকালে বিশেষ সাবধান হওয়া আবশ্যক। আর্সেনিকের যৌগিকের দ্রাবণ এককালীন অধিক পরিমাণে বোতলের মধ্যে ঢালিয়া দেওয়া অবিধেয় এবং যে দিক দিয়া বায়ু প্রবাহিত হয়, এই পরীক্ষাকালে সেই দিক পশ্চাৎ করিয়া দণ্ডায়মান হইলে এই বিষাক্ত বাষ্প নিশ্বাসের সহিত গ্রহণ করিবার সম্ভাবনা থাকে না। চিম্‌নি-সংযুক্ত ছোট কাচের ঘরের মধ্যে এই পরীক্ষা করিলে কোনরূপ অনিষ্টপাতের আশঙ্কা থাকে না।

কৃষ্ণবর্ণ দাগ উৎপাদন করে। আর্সেনিকের দাগ হইলে সোডিয়ম্ হাইপো-ক্লোরাইট্ সংযোগে তাহা বিলুপ্ত হইয়া যায়, কিন্তু য়্যান্টিমনির দাগ হইলে উক্ত পদার্থ সংযোগে কোন পরিবর্ত্তন সাধিত হয় না—অর্থাৎ দাগ যেমন ছিল তেমনই থাকে।

ফ্লীট্‌ম্যানের মতে পরীক্ষা (Fleitmann's test)।

এই পরীক্ষা-প্রণালী সর্ব্বাংশে মার্শের পরীক্ষা-প্রণালীর অনুরূপ। কেবল দ্রাবকের পরিবর্ত্তে কষ্টিক্ পটাশের দ্রাবণ জিঙ্কের সহিত একত্রিত করিয়া হাইড্রোজেন্ বাষ্প উৎপাদন করা যায়। এই পরীক্ষা-প্রণালীর বিশেষত্ব এই যে, আর্সেনিক্ যৌগিক সংযোগে আর্সিনিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ উৎপন্ন হয়, কিন্তু য়্যান্টিমনি যৌগিকের সহযোগে য়্যান্টিমনিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ উৎপন্ন হয় না; সুতরাং এই পরীক্ষা দ্বারা য়্যান্টিমনি হইতে আর্সেনিক্‌কে পৃথক্ করা যায়।

ব্লক্সামের মতে পরীক্ষা (Bloxam's test)।

এই প্রণালী অনুসারে আর্সেনিক্ পরীক্ষা করিতে হইলে, জিঙ্ক্ ও সল্-ফিউরিক্ য়্যাসিডের মিশ্রণে হাইড্রোজেন্ উৎপাদন না করিয়া, অল্প পরিমাণ সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্-মিশ্রিত-জল তাড়িত-প্রবাহ দ্বারা বিসমাসিত করিয়া হাইড্রোজেন্ প্রস্তুত করিতে হয়; পরে ইহাতে আর্সেনিক্-মিশ্রিত পরীক্ষাধীন পদার্থ যোগ করিলে আর্সেনিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ উৎপন্ন হয়। পরীক্ষার অন্যান্য অংশ মার্শের পরীক্ষা-প্রণালীর সম্পূর্ণ অনুরূপ।

জিঙ্ক্ ও সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ কখন কখন আর্সেনিক্ মিশ্রিত থাকে বলিয়া উহাদের পরিবর্ত্তে অন্য উপায়ে হাইড্রোজেন্ প্রস্তুত করাই এই পরী-ক্ষার মুখ্য উদ্দেশ্য।

আর্সিনেট্ যৌগিকের পরীক্ষা।

দ্রব-পরীক্ষা—সম-ক্ষারাম্ল পোটাসিয়ম্ আর্সিনেট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ ও সল্‌ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ সংযোগে শীতল অবস্থায় কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না, কিন্তু উত্তাপ প্রয়োগ করিলে পীতবর্ণ আর্সিনিয়স্ সল্‌ফাইড্ গন্ধকের সহিত অধঃস্থ হয়।

(খ) সিল্‌ভার্ নাইট্রেট্ সংযোগে পাটল বর্ণের সিল্‌ভার্ আর্সিনেট্ (Ag_3AsO_4) অধঃস্থ হয়। ইহা য়্যামোনিয়া বা নাইট্রিক্ য়্যাসিডে দ্রবণীয়।

(গ) য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্, য়্যামোনিয়া এবং সল্‌ফেট্ অব্ ম্যাগ্‌নেসিয়ম্ পর্য্যায়ক্রমে যোগ করিলে শ্বেতবর্ণ দানাবিশিষ্ট য়্যামোনিয়ম্ ম্যাগ্‌নেসিয়ম্ আর্সিনেট্ (NH_4MgAsO_4) অধঃস্থ হয় (আর্সেনাইট্ যৌগিকের সহিত প্রভেদ)।

স্বর্ণ (Gold—Au)

লাটিন নাম—অরম্ (Aurum)।

পারমাণবিক গুরুত্ব—১৯৬·৭।

উৎপত্তি।

স্বর্ণ সচরাচর খনিতে বিশুদ্ধাবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায়। ইহা কতিপয় ধাতুর সল্‌ফাইডের সহিত মিশ্রিত অবস্থায়ও আকর মধ্যে অবস্থিতি করে। এতদ্ভিন্ন কোন কোন নদীগর্ভস্থ বালুকা মধ্যেও স্বর্ণরেণু প্রাপ্ত হওয়া যায়।

সাধারণ ধর্ম্ম।

বিশুদ্ধ স্বর্ণ ঈষৎ হরিদ্রাবর্ণ, নমনীয় ও ঘাতসহ; ইহাকে পিটিয়া অতিশয় পাতলা পাত বা সূক্ষ্ম তার নির্ম্মিত হইতে পারে। বায়ু বা জল সংস্পর্শে ইহার কোন পরিবর্ত্তন হয় না। নাইট্রো-হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ (Aqua Regia) ভিন্ন অপর কোন দ্রাবকে স্বর্ণ দ্রবণীয় নহে। স্বর্ণ সহজেই পারদের সহিত মিলিত হইয়া একটী য়্যামাল্‌গ্যাম্ প্রস্তুত করে।

অগ্নি-পরীক্ষা—স্বর্ণের যৌগিকের সহিত কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা এবং সোহাগা মিশ্রিত করিয়া একখণ্ড কয়লার উপর স্থাপন করতঃ বাঁকনল সাহায্যে উত্তাপ প্রয়োগ করিলে ধাতব স্বর্ণ হরিদ্রাবর্ণ বর্ত্তুলাকারে পৃথক্ হইয়া পড়ে।

দ্রব-পরীক্ষা—গোল্ড্ ক্লোরাইড্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ ও সল্‌ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ অরিক্ সল্‌ফাইড্ (Au_2S_2) অধঃস্থ হয়; উত্তাপ সংযোগে ইহা ঈষৎ ধূসর বর্ণ অরস্ সল্‌ফাইডে (Au_2S) পরিণত হয়।

(খ) ষ্ট্যানাস্‌ ক্লোরাইড্‌ সংযোগে বেগুনীবর্ণের পার্প্‌ল্‌ অব্‌ কেশিয়স্‌ অধঃস্থ হয়।

প্ল্যাটিনম্‌ (Platinum—Pt)।

পারমাণবিক গুরুত্ব—১৯৪·৫।

উৎপত্তি। এই ধাতু, বিশুদ্ধ বা বিমিশ্র, উভয়বিধ অবস্থায় আকর মধ্যে প্রাপ্ত হওয়া যায়।

ইহার বর্ণ প্রায় টিনের ন্যায়, রৌপ্যের ন্যায় তাদৃশ শুভ্র বা উজ্জ্বল নহে। সাধারণ ধর্ম্ম। ইহা তাম্রের ন্যায় কঠিন ও ঘাতসহ, কিন্তু তাদৃশ উৎকৃষ্ট উত্তাপ বা তাড়িত পরিচালক নহে। স্বর্ণের ন্যায় প্ল্যাটিনম্‌ও নাইট্রো-হাইড্রোক্লোরিক্‌ য়্যাসিড্‌ ভিন্ন অন্য কোন দ্রাবকে দ্রবণীয় নহে।

দ্রব-পরীক্ষা—প্ল্যাটিনিক্‌ ক্লোরাইড্‌ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) হাইড্রোক্লোরিক্‌ য়্যাসিড্‌ ও সল্‌ফিউরেটেড্‌ হাইড্রোজেন্‌ সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ প্ল্যাটিনিক্‌ সল্‌ফাইড্‌ (PtS_2) অল্পে ২ অধঃস্থ হয়, কিন্তু উত্তাপ সংযোগে ইহা অতি শীঘ্রই অধঃস্থ হইয়া থাকে।

(খ) য়্যামোনিয়ম্‌ ক্লোরাইডের ঘন দ্রাবণ সংযোগে হরিদ্রাবর্ণ দানা-বিশিষ্ট য়্যামোনিয়ম্‌ প্ল্যাটিনিক্‌ ক্লোরাইড্‌ ($2NH_4Cl,PtCl_4$) অধঃস্থ হয়। এই অধঃস্থ পদার্থ প্ল্যাটিনম্‌ পাতের উপর রাখিয়া উত্তপ্ত করিলে য়্যামোনিয়ম্‌ ক্লোরাইড্‌ শ্বেতবর্ণ ধূমাকারে উড়িয়া যায়, কেবলমাত্র প্ল্যাটিনম্‌ ধাতবাবস্থায় অবশিষ্ট রহে।

(গ) পোটাসিয়ম্‌ ক্লোরাইডের ঘন দ্রাবণ সংযোগে হরিদ্রাবর্ণ দানা-বিশিষ্ট পোটাসিয়ম্‌ প্ল্যাটিনিক্‌ ক্লোরাইড্‌ ($2KCl,PtCl_4$) অধঃস্থ হয়। এই অধঃস্থ পদার্থে পূর্ব্বোক্ত উপায়ে উত্তাপ প্রয়োগ করিলে পোটাসিয়ম্‌ ক্লোরাইড্‌ ধাতব প্ল্যাটিনমের সহিত মিশ্রিত হইয়া দগ্ধাবশেষ থাকে।

দ্বিতীয় শ্রেণীস্থ ধাতু গুলির যৌগিক (স্বর্ণ ও প্ল্যাটিনম্ ব্যতীত)

HCl এবং H_2S যোগ করিলে—HgS, PbS, Bi_2S_3, CdS, CuS, SnS, পরিস্রুত জলে ধৌত করিয়া ইহা হইতে হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্কে সম্পূর্ণরূপে

<table>
<tr><td colspan="5">অবশিষ্ট অধঃস্থ পদার্থ (নং ১)—পরিস্রুত জলে উত্তমরূপে ধৌত করিয়া, জল-মিশ্রিত নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ (সমভাগে মিশ্রিত) সহযোগে কিয়ৎক্ষণ ধরিয়া ফুটাইতে হইবে। পরে উহাতে কিয়ৎ পরিমাণে জল মিশাইয়া, যে পর্য্যন্ত শ্বেত বর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইবে তাবৎ জল-মিশ্রিত সল্ফিউরিক্ য়্যাসিড্ যোগ করিতে হইবে। শীতল হইলে সুরাসার সমভাগে যোগ করিয়া ছাঁকিয়া লইতে হইবে। অবশিষ্ট অধঃস্থ পদার্থ নং ২—ছাঁকিত দ্রাবণ নং ২।</td></tr>
<tr><td colspan="2">অবশিষ্ট অধঃস্থ পদার্থ (নং ২)—ইহাতে HgS ও $PbSO_4$ বিদ্যমান থাকে। ইহা য়্যামোনিয়ম্ য়্যাসিটেট্ সহযোগে ফুটাইলে শুদ্ধ $PbSO_4$ দ্রব হইয়া যায়। শীতল হইলে ছাঁকিয়া লইতে হইবে। অবশিষ্ট অধঃস্থ পদার্থ (নং ২ক) ছাঁকিত দ্রাবণ (নং ২ক)।</td><td colspan="3">ছাঁকিত দ্রাবণ (নং২)—ইহাকে ফুটাইলে সুরাসার উড়িয়া যাইবে; পরে অধিক পরিমাণে য়্যামোনিয়া যোগ করিয়া ফুটাইয়া ছাঁকিয়া লইতে হইবে। অবশিষ্ট অধঃস্থ পদার্থ (নং ২গ)—ছাঁকিত দ্রাবণ (নং ২খ)।</td></tr>
<tr><td>অবশিষ্ট অধঃস্থ পদার্থ (নং ২ ক)—</td><td>(ছাঁকিত দ্রাবণ) (নং ২ক)—</td><td>অবশিষ্ট অধঃস্থ পদার্থ (নং২গ)</td><td colspan="2">ছাঁকিত (নীলবর্ণ) দ্রাবণ (নং ২খ) দুই ভাগে বিভক্ত করিয়া</td></tr>
<tr><td>এক্ষণে ইহার মধ্যে কেবল HgS বর্ত্তমান থাকে। ইহা নাইট্রো-হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে দ্রব করিয়া কিয়ৎক্ষণ ধরিয়া ফুটাইতে হইবে, পরে কষ্টিক্সোডাসংযোগে সম-ক্ষারাম্ল করতঃ উহার সহিত হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ ও তাম্রপাত একত্রিত করিলে ধাতব পারদ তাম্রপাতের উপর সংলগ্ন হয়।

পারদ।</td><td>ইহাতে K_2CrO_4 যোগ করিলে হরিদ্রা বর্ণ $PbCrO_4$ অধঃস্থ হয়।

সীস।</td><td>ইহা শুদ্ধ বিস্মথ্ হাইড্রেট্। ইহা হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে দ্রব করিয়া অধিক পরিমাণে জল মিশ্রিত করিলে শ্বেত বর্ণ বিস্মথ্ অক্সিক্লোরাইড্ অধঃস্থ হয়।

বিস্মথ্।</td><td>এক ভাগে যে পর্য্যন্ত দ্রাবণ বর্ণহীন না হয় তাবৎ উহাতে সায়ানাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্ যোগ করিয়া পরে সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ যোগ করিলে হরিদ্রা বর্ণ ক্যাড্মিয়ম্ সল্ফাইড্ অধঃস্থ হয়।

ক্যাড্মিয়ম্।</td><td>অপর ভাগে, য়্যাসিটিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে অম্ল প্রতিক্রিয়া হইলে, $K_4Fe(CN)_6$ যোগ করিলে মেহগ্নিবর্ণের কিউপ্রিক্ ফেরোসায়ানাইড্ অধঃস্থ হইবে।

তাম্র।

উপরোক্ত পরীক্ষা ব্যতীত শুদ্ধ দ্রাবণের নীল বর্ণ দেখিয়াই তাম্রের সত্তা অনুমিত হইয়া থাকে।</td></tr>
</table>

একত্র মিশ্রিত থাকিলে তাহাদিগকে পৃথক্ করিবার উপায়।

SnS_2, Sb_2S_3, Sb_2S_5, As_2S_3 অধঃস্থ হয়। এই মিশ্র অধঃস্থ পদার্থ পৃথক্ করিতে হইবে। পরে কষ্টিক্ সোডা যোগ করতঃ ফুটাইয়া ছাঁকিতে হইবে।

অবশিষ্ট অধঃস্থ পদার্থ নং ১—ছাঁকিত দ্রাবণ নং ১

ছাঁকিত দ্রাবণ (নং ১)—ইহাতে As, Sb ও Sn ধাতুর সল্‌ফাইড্ দ্রব হইয়া থাকে। হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে এই দ্রাবণের অম্ল প্রতি-ক্রিয়া করিয়া লইলে As_2S_3, Sb_2S_3 এবং SnS_2 পুনরধঃস্থ হয়। এই মিশ্র অধঃস্থ পদার্থ ছাঁকিয়া পরিস্রুত জলে উত্তম রূপে ধৌত করিতে হইবে, পরে যে পর্য্যন্ত সল্‌ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ বাষ্প নির্গত হয় তাবৎ উগ্র হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ যোগ করিয়া তদনন্তর জল মিশ্রিত করিয়া ছাঁকিয়া লইতে হইবে। অবশিষ্ট অধঃস্থ পদার্থ (নং ২গ)—ছাঁকিত দ্রাবণ (নং ২গ)।

ছাঁকিত দ্রাবণ (নং ২গ)—ইহার মধ্যে Sb ও Sn থাকে। ইহা এক খানি পোর্শিলেন ডিসে রাখিয়া তন্মধ্যে এক খণ্ড প্ল্যাটিনম্ পাতের সহিত এক খণ্ড জিঙ্ক্ সংলগ্ন করিয়া রাখিতে হইবে।

প্ল্যাটিনম্ পাতের উপর ধাতব য়্যাণ্টিমনি সংলগ্ন হইয়া কৃষ্ণবর্ণ দাগ উৎপাদন করে।

য়্যাণ্টিমনি।

জিঙ্কের উপর ধাতব টিন্ ধূসর বর্ণের স্তর রূপে পতিত হয়। এই ধূসর বর্ণ পদার্থ পৃথক্ করতঃ উগ্র হাইড্রোক্লোরিক য়্যাসিডে দ্রব করিতে হইবে; পরে উহাতে মার্কিউরিক্ ক্লোরাইড্ যোগ করিলে শ্বেতবর্ণ ক্যালমেল্ অথবা ধাতব পারদ অধঃস্থ হইবে।

টিন্।

অবশিষ্ট অধঃস্থ পদার্থ (নং ২গ)—ইহার মধ্যে আর্সেনিক্ থাকে। এই অধঃস্থ পদার্থ সায়ানাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্ এবং কার্ব্বনেট্ অব্ সোডার সহিত মিশ্রিত করিয়া একটী সরু টেষ্ট্ টিউবের মধ্যে রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে ধাতব আর্সেনিক্ টিউবের উপরিস্থ শীতল অংশে ধূসর বর্ণের গোলাকার রেখা রূপে জমিয়া যায়। এক্ষণে ঐ রেখাতে পুনরায় উত্তাপ সংযোগ করিলে অষ্ট পার্শ্ব-বিশিষ্ট স্ফটিকাকার আর্সিনিয়স্ য়্যাসিড্ প্রস্তুত হয়। অণুবীক্ষণ-যন্ত্র সাহায্যে এই স্ফটিকগুলি দেখিতে পাওয়া যায়।

আর্সেনিক্।

তৃতীয় শ্রেণী (3rd Group)।

এই শ্রেণীর অপর একটী নাম লৌহ-শ্রেণী। লৌহ, য়্যালুমিনিয়ম্, ক্রোমিয়ম্, দস্তা, ম্যাঙ্গানীজ্, নিকেল্ এবং কোবল্ট্ ধাতু এই শ্রেণীর অন্তর্ভূত। য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্, য়্যামোনিয়া এবং য়্যামোনিয়ম্ সল্ফাইড্ এই শ্রেণীর সাধারণ পরিচায়ক।

সাধারণ পরিচায়কের ব্যবহার ভেদে এই শ্রেণীর ধাতুগুলিকে দুই অংশে বিভক্ত করা যায়। য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্ এবং য়্যামোনিয়া সংযোগে কতকগুলি ধাতুর হাইড্রেটেড্ অক্সাইড্ অধঃস্থ হয়; অপর গুলির সেরূপ হয় না। লৌহ, য়্যালুমিনিয়ম্ এবং ক্রোমিয়ম্ এই তিনটী ধাতুর হাইড্রেটেড্ অক্সাইড্ অধঃস্থ হয়; কিন্তু দস্তা, ম্যাঙ্গানীজ্ নিকেল্ ও কোবল্ট্ এই চারিটী ধাতুর হাইড্রেটেড্ অক্সাইড্ অধঃস্থ হয় না। য়্যামোনিয়ম্ সল্ফাইড্ সংযোগে লৌহ, দস্তা, ম্যাঙ্গানীজ্, নিকেল্ ও কোবল্ট্ এই কয়েকটী ধাতুর সল্ফাইড্ অধঃস্থ হয়; কিন্তু য়্যালুমিনিয়ম্ ও ক্রোমিয়ম্ ধাতুর পূর্ব্বে যে হাইড্রেটেড্ অক্সাইড্ অধঃস্থ হইয়াছে তাহার কোন পরিবর্ত্তন সাধিত হয় না, অর্থাৎ এই দুইটী ধাতুর সল্ফাইড্ অধঃস্থ হয় না।

লৌহ (Iron, Fe)

লাটিন্ নাম—ফেরম্ (Ferrum)

পারমাণবিক্ গুরুত্ব—৫৫·৯।

উৎপত্তি। লৌহ অক্সিজেন বা গন্ধকের সহিত মিলিতাবস্থায় পৃথিবীর সর্ব্ব স্থানে পর্য্যাপ্ত পরিমাণে প্রাপ্ত হওয়া যায়।

লৌহ ও অক্সিজেন্ এতদুভয়ে মিলিত হইয়া নিম্নলিখিত খনিজ-যৌগিকগুলি উৎপাদন করে—

১ম। স্প্যাথিক্ আয়রণ্ ওর্ (Spathic Iron Ore)।

২য়। ম্যাগ্নেটিক্ আয়রণ্ ওর্ (Magnetic Iron Ore)।

৩য়। রেড্ হিমাটাইট্ (Red Hœmatite)।

৪র্থ। ব্রাউন্ হিমাটাইট্ (Brown Hœmatite) ইত্যাদি।

গন্ধকের সহিত লৌহের যোগ হইয়া যে খনিজ-যৌগিক উৎপন্ন হয় তাহাকে আয়রণ্ পাইরাইটিস্ (Iron Pyrites, FeS_2) কহে।

গন্ধক অক্সিজেন্ ও লৌহ একত্র সংযুক্ত হইয়া সল্‌ফেট্ অব্ আয়রণ্ প্রস্তুত হয়, ইহাও খনির মধ্যে প্রাপ্ত হওয়া যায়।

সাধারণ ধর্ম্ম। লৌহ নির্জ্জল-বায়ু সংস্পর্শে অবিকৃত অবস্থায় থাকে ; কিন্তু অনাবৃত স্থানে রাখিয়া দিলে জলীয়-বায়ু সংস্পর্শে উহার উপর মরিচা ধরিয়া যায়।

লৌহকে উত্তাপ সংযোগে লোহিত বর্ণ করতঃ জলের সহিত একত্রিত করিলে জল বিসমাসিত হইয়া হাইড্রোজেন্ বাষ্প উৎপন্ন হয়। অধিক পরিমাণে হাইড্রোজেন্ প্রস্তুত করিতে হইলে এই প্রণালী অবলম্বন করা যায়।

লৌহ দেখিতে ধূসর বর্ণ ও উজ্জ্বল ; প্রক্রিয়া বিশেষে উত্তপ্ত অবস্থায় বিশুদ্ধ লৌহে অল্লাধিক পরিমাণে অঙ্গার মিশ্রিত করিলে রট্ আয়রণ্ (Wrought Iron) কাষ্ট্ আয়রণ্ (Cast Iron) ও ইস্পাত (Steel) প্রস্তুত হইয়া থাকে ; এইগুলি লৌহের রূপান্তর মাত্র। লৌহের অক্সাইড্ গুলিকে অঙ্গার মিশ্রিত করিয়া উত্তপ্ত করিলে অক্সিজেন্ বাষ্প নির্গত হয়।

অগ্নি-পরীক্ষা—১ম। সোহাগার বর্ত্তুল প্রস্তুত করিয়া ফেরস্ বা ফেরিক্ যৌগিক সহযোগে শিখার অক্সিজেন্-প্রদায়ক অংশে উত্তপ্ত করিলে ঐ বর্ত্তুলটী হরিদ্রাভ-রক্তবর্ণ হয়, কিন্তু উহা শিখার অক্সিজেন্-গ্রাহক অংশে উত্তপ্ত করিলে হরিদ্বর্ণ হয়।

২য়। কোন ফেরস্ বা ফেরিক্ যৌগিক একখণ্ড কয়লার উপর রাখিয়া বাঁকনল সাহায্যে পুড়াইলে যে কৃষ্ণবর্ণ পদার্থ দগ্ধাবশিষ্ট থাকে তাহা চুম্বকের গুণ প্রাপ্ত হয়।

লৌহের যৌগিক গুলিকে দুই শ্রেণীতে বিভক্ত করা যায়, যথা—

১ম। ফেরস্ (Ferrous)।

২য়। ফেরিক্ (Ferric)।

ফেরস্ যৌগিকের পরীক্ষা।

দ্রব-পরীক্ষা—ফেরস্ সল্‌ফেট্ (হীরাকশ্) জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্ ও য়্যামোনিয়া সংযোগে শ্বেতবর্ণ ফেরস্ হাইড্রেট্ { $Fe(OH)_2$ } অধঃস্থ হয়। ইহাতে য়্যামোনিয়ম্ সল্‌ফাইড্ যোগ করিলে কৃষ্ণবর্ণ ফেরস্ সল্‌ফাইড্ প্রস্তুত হইয়া থাকে।

ফেরস্ যৌগিকের ক্ষীণ দ্রাবণ (Dilute Solution) য়্যামোনিয়ম্ সল্‌ফাইড্ সংযোগে কেবল মাত্র হরিদ্বর্ণ ধারণ করে, প্রথমতঃ কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না; পরে কিয়ৎক্ষণ স্থির ভাবে রাখিয়া দিলে কৃষ্ণবর্ণ ফেরস্ সল্‌ফাইড্ দ্রাবণের নিম্ন ভাগে অল্পে অল্পে জমিতে থাকে। ফেরস্ সল্‌ফাইড্ হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে দ্রবণীয় কিন্তু ক্ষার সংযোগে দ্রব হয় না।

(খ) কষ্টিক্ পটাশ্, সোডা বা য়্যামোনিয়া সংযোগে শ্বেতবর্ণ ফেরস্ হাইড্রেট্ অধঃস্থ হয়। ইহা বায়ুস্থিত অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া অতি শীঘ্রই প্রথমতঃ মলিন সবুজ বর্ণ ও পরে পাটল বর্ণ ধারণ করতঃ ফেরিক্ হাইড্রেটে পরিণত হয়।

(গ) ক্ষারজ কার্ব্বনেট্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ ফেরস্ কার্ব্বনেট্ ($FeCO_3$) অধঃস্থ হয়। ইহা বায়ুস্থিত অক্সিজেন্ সংস্পর্শে শীঘ্রই মলিন হইয়া যায়।

(ঘ) পোটাসিয়ম্ ফেরো-সায়ানাইড্ সংযোগে নীলাভ-শ্বেতবর্ণ পোটাসিয়ম্ ফেরস্ ফেরো-সায়ানাইড্ {$K_2Fe_2(CN)_6$} অধঃস্থ হয়। ইহা হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে দ্রবণীয় নহে; কিন্তু কষ্টিক্ পটাশ্ প্রভৃতি ক্ষার সংযোগে বিসমাসিত হইয়া দ্রব হইয়া যায়। এই অধঃস্থ পদার্থ বায়ুস্থিত অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া শীঘ্রই গাঢ় নীলবর্ণ ধারণ করতঃ প্রসিয়ান্ ব্লু নামক পদার্থে পরিণত হয়।

(ঙ) পোটাসিয়ম্ ফেরি-সায়ানাইড্ { $K_3Fe(CN)_6$ } সংযোগে নীলবর্ণ টারণ্‌বুল্‌স্ ব্লু (Turnbull's Blue) { $Fe_3Fe_2(CN)_{12}$ } অধঃস্থ হয়। ইহা হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে দ্রবণীয় নহে, কিন্তু ক্ষার সংযোগে বিসমাসিত হইয়া দ্রব হইয়া যায়।

(চ) পোটাসিয়ম্ সল্‌ফো-সায়ানাইড্ (KCNS) সংযোগে কোন বর্ণ উৎপন্ন হয় না।

ফেরিক্ যৌগিকের পরীক্ষা।

দ্রব-পরীক্ষা—ফেরিক্ ক্লোরাইড্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্ ও য়্যামোনিয়া সংযোগে প্রথমতঃ পাটল বর্ণের ফেরিক্ হাইড্রেট্ { $Fe_2(HO)_6$ } অধঃস্থ হয়, পরে উহা য়্যামোনিয়ম্ সল্‌ফাইড্ সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ ফেরস্ সল্‌ফাইডে পরিণত হয়।

(খ) কষ্টিক্ পটাশ্, সোডা বা য়্যামোনিয়া সংযোগে পাটলবর্ণ ফেরিক্ হাইড্রেট্ অধঃস্থ হয়। পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলেও ইহা দ্রব হয় না।

(গ) ফেরো-সায়ানাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্ সংযোগে উজ্জ্বল নীলবর্ণ প্রসিয়ান্ ব্লু প্রস্তুত হয়।

(ঘ) পোটাসিয়ম্ ফেরি-সায়ানাইড্ সংযোগে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না; কিন্তু ঈষৎ হরিদ্রাবর্ণ পরীক্ষাধীন দ্রাবণটী পাটলবর্ণ ধারণ করে (ফেরস্ যৌগিকের সহিত প্রভেদ)।

(ঙ) পোটাসিয়ম্ সল্‌ফো-সায়ানাইড্ সংযোগে গাঢ় লোহিত বর্ণ আয়রণ্ সল্‌ফো-সায়ানাইড্ প্রস্তুত হয়; কিন্তু ইহা জলে দ্রবণীয় বলিয়া অধঃস্থ হয় না। হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে এই বর্ণ নষ্ট হয় না; কিন্তু সোডিয়ম্ য়্যাসিটেট্, মার্কিউরিক্ ক্লোরাইড্, ফস্ফরিক্ য়্যাসিড্ ও টার্টারিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে লোহিত বর্ণ দ্রাবণ বর্ণহীন হইয়া যায় (ফেরস্ যৌগিকের সহিত প্রভেদ)।

(চ) সম-ক্ষারাম্ল যে কোন য়্যাসিটেট্ সংযোগে লোহিত বর্ণ ফেরিক্ য়্যাসিটেট্ প্রস্তুত হয়; ইহা জলে দ্রবণীয় বলিয়া অধঃস্থ হয় না; কিন্তু এই রক্তবর্ণ দ্রাবণটী ফুটাইলে সমস্ত লৌহ পাটলবর্ণ বেসিক্ ফেরিক্ য়্যাসিটেট্ রূপে অধঃস্থ হয়।

(ছ) ট্যানিক্ বা গ্যালিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে নীলাভ-কৃষ্ণবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়। এই প্রক্রিয়ানুসারে ইংরাজী কালী প্রস্তুত হইয়া থাকে।

য়্যালুমিনিয়ম্ (Aluminium, Al)

পারমাণবিক গুরুত্ব—২৭।

য়্যালুমিনিয়ম্ খনিতে ধাতব অবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায় না। ইহা অক্সিজেন্, সিলিকা, সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্, ফস্ফরিক্ য়্যাসিড্ বা ক্লোরিণের সহিত মিলিত হইয়া অবস্থিতি করে।

উৎপত্তি।

এই ধাতু দেখিতে নীলাভ-শ্বেতবর্ণ। ইহা তাম্রের ন্যায় কঠিন ও ঘাতসহ; জল বা বায়ু সংস্পর্শে ইহার কিছুমাত্র পরিবর্ত্তন সংসাধিত হয় না। জল-মিশ্রিত যে কোন খনিজ দ্রাবকে ইহা দ্রবণীয়। এই ধাতু উৎকৃষ্ট তাড়িত ও উত্তাপ পরিচালক; ইহা অন্যান্য ধাতুর সহিত মিশ্রিত হইয়া খাদ (Alloy) প্রস্তুত করে।

সাধারণ ধর্ম্ম।

অগ্নি-পরীক্ষা—একখণ্ড কয়লার উপর য়্যালুমিনিয়মের যৌগিক বাখিয়া বাঁকনল সাহায্যে উহাকে উত্তপ্ত করিয়া পরে নাইট্রেট্ অব্ কোবল্টের দ্রাবণে সিক্ত করতঃ পুনরায় উত্তাপ প্রয়োগ করিলে নীলবর্ণ চাপ প্রস্তুত হয়।

দ্রব-পরীক্ষা—য়্যালম্ (ফট্‌কিরি) জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্ ও য়্যামোনিয়া সংযোগে শ্বেতবর্ণ য়্যালুমিনিয়ম্ হাইড্রেট্ { $Al_2(HO)_6$ } অধঃস্থ হয়। ইহাতে য়্যামোনিয়ম্ সল্‌ফাইড্ যোগ করিলে কোন পরিবর্ত্তন লক্ষিত হয় না।

(খ) কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডা সংযোগে শ্বেতবর্ণ য়্যালুমিনিয়ম্ হাইড্রেট্ অধঃস্থ হয়। পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলে ইহা গলিয়া যায়।

(গ) য়্যামোনিয়া সংযোগে শ্বেতবর্ণ য়্যালুমিনিয়ম্ হাইড্রেট্ অধঃস্থ হয়। পরিচায়ক অধিক পরিমাণে যোগ করিলে এই অধঃস্থ পদার্থ সামান্য পরিমাণে দ্রব হইয়া যায়।

(ঘ) বেরিয়ম্ কার্ব্বনেট্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ য়্যালুমিনিয়ম্ হাইড্রেট্ অল্পে অল্পে অধঃস্থ হয়।

(ঙ) ফস্‌ফেট্ অব্ সোডা সংযোগে শ্বেতবর্ণ য়্যালুমিনিয়ম্ ফস্‌ফেট্ ($Al_2P_2O_8$) অধঃস্থ হয়। ইহা কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডাতে, এবং য়্যাসিটিক্ য়্যাসিড্ ব্যতীত অপর সকল দ্রাবকে দ্রবণীয়।

(চ) ক্ষারজ-কার্ব্বনেট্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ বেসিক্ কার্ব্বনেট্ অধঃস্থ হয়।

ক্রোমিয়ম্ (Chromium, Cr)

পারমাণবিক গুরুত্ব—৫২।

উৎপত্তি।

এই ধাতু অতি অল্প পরিমাণে প্রাপ্ত হওয়া যায়। ক্রোম্ আয়রণ্ ওর্ (Chrome Iron Ore, Cr_2O_3FeO) এবং ক্রোকয় সাইট্ (Crocoisite, $PbCrO_4$) নামক দুইটী খনিজ-যৌগিক হইতে এই ধাতু পৃথক্ করিয়া লওয়া হয়। কতকগুলি বহুমূল্য প্রস্তরে ক্রোমিয়মের অক্সাইড্ মিশ্রিত থাকিয়া উহাদিগের ভিন্ন ভিন্ন বর্ণ উৎপাদন করে।

সাধারণ ধর্ম্ম।

ক্রোমিয়মের বর্ণ লৌহের ন্যায় ; এই ধাতু কঠিন। ইহা বায়ু সংস্পর্শে অক্সি-জেনের সহিত মিলিত হইয়া ক্রোমিয়ম্ অক্সাইড্ প্রস্তুত করে। এই ধাতু সকল দ্রাবকেই দ্রবণীয়।

অগ্নি-পরীক্ষা—১ম। সোহাগার বর্ত্তুলের সহিত ক্রোমিয়ম্-যৌগিক মিশ্রিত করিয়া বাঁকনল সাহায্যে উত্তাপ প্রয়োগ করিলে বর্ত্তুলটী হরিদ্বর্ণ ধারণ করে।

২য়। ক্রোমিয়ম্-যৌগিকের সহিত কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা এবং নাইট্রেট্ অব্ পটাশ্ মিশ্রিত করতঃ একখণ্ড প্ল্যাটিনম্ পাতের উপর রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে হরিদ্রাবর্ণ ক্রোমেট্ অব্ সোডিয়ম্ (Na_2CrO_4) প্রস্তুত হয়।

দ্রব-পরীক্ষা—ক্রোমিয়ম্ ক্লোরাইড্ জল মিশ্রিত করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্ ও য়্যামোনিয়া সংযোগে নীলাভ-হরিদ্বর্ণ ক্রোমিক্ হাইড্রেট্ { $Cr_2(HO)_6$ } অধঃস্থ হয়। ইহাতে য়্যামোনিয়ম্ সল্‌ফাইড্ যোগ করিলে কোন পরিবর্ত্তন সাধিত হয় না।

(খ) কষ্টিক্ পটাশ্, সোডা বা য়্যামোনিয়া সংযোগে নীলাভ-হরিদ্বর্ণ ক্রোমিক্ হাইড্রেট্ অধঃস্থ হয়। কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডার পরিমাণ অধিক হইলে এই অধঃস্থ পদার্থ দ্রব হইয়া যায় এবং দ্রাবণটী হরিদ্বর্ণ ধারণ করে ; কিন্তু য়্যামোনিয়াতে ইহা সামান্য পরিমাণে দ্রবণীয়।

পোটাসিয়ম্ ক্রোমেট্ (K_2CrO_4) ক্রোমিয়মের একটী দ্বি-ধাতব

যৌগিক; উপরোক্ত পরিচায়কসমূহ সংযোগে ইহা ক্রোমিয়মের প্রতি-ক্রিয়া প্রদর্শন করে না। ভিন্ন প্রক্রিয়ানুসারে ইহা হইতে ক্রোমিয়ম্ ধাতু পৃথক্ করিয়া পূর্ব্বোক্ত প্রণালী মতে উক্ত ধাতুর পরীক্ষা করা যায়।

জিঙ্ক্—দস্তা (Zinc, Zn)

পারমাণবিক গুরুত্ব—৬৫·১।

উৎপত্তি। এই ধাতু সচরাচর গন্ধক, কার্ব্বনিক্ য়্যাসিড্ বা অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া জিঙ্ক্ সল্ফাইড্ বা ব্লেণ্ডি (Blende) জিঙ্ক্ কার্ব্বনেট্ বা ক্যালামাইন্ (Calamine) এবং জিঙ্ক্ অক্সাইড্ বা রেড্ জিঙ্ক্ ওর্ (Red Zinc Ore) রূপে আকরে অবস্থিতি করে। ধাতব জিঙ্ক্ এই সকল খনিজ-যৌগিক হইতে বিভিন্ন প্রণালী অবলম্বনে পৃথক্ করিয়া লওয়া যায়।

সাধারণ ধর্ম্ম। ধাতব জিঙ্ক্ ঈষৎ নীলাভ-ধূসর বর্ণ। ভাঙ্গিলে ইহার অভ্যন্তর ভাগ দানা-বিশিষ্ট দেখায়। সমধিক উত্তাপ প্রয়োগে জিঙ্ক্ বাষ্পাকারে উড়িয়া যায়। প্রায় সমস্ত দ্রাবকেই ইহা দ্রবণীয়; দ্রব হইবার সময় হাইড্রোজেন্ বাষ্প উৎপন্ন হয়। বায়ু সংস্পর্শে ইহার উপরি-ভাগে জিঙ্ক্-অক্সাইডের অতি পাতলা আবরণ পতিত হয়।

অগ্নি-পরীক্ষা—১ম। জিঙ্কের যৌগিকের সহিত কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা মিশ্রিত করিয়া একখণ্ড কয়লার উপর রাখিয়া বাঁকনল সাহায্যে শিখার অক্সি-জেন্-গ্রাহক অংশে উত্তপ্ত করিলে জিঙ্ক্ ধাতব অবস্থায় পৃথক্ হইয়া পড়ে। অধিকতর উত্তাপ প্রয়োগ করিলে এই ধাতুর কিয়দংশ বাষ্পাকারে উড়িয়া যায়, এবং দীপ-শিখা নীলাভ-হরিদ্বর্ণ ধারণ করে; অবশিষ্টাংশ শ্বেতবর্ণ জিঙ্ক্ অক্সাইড্ রূপে পরিণত হইয়া একটী চাপ প্রস্তুত করে। এই চাপ উত্তপ্তাবস্থায় হরিদ্রাবর্ণ এবং শীতলাবস্থায় শ্বেতবর্ণ ধারণ করে।

২য়। জিঙ্কের যৌগিক নাইট্রেট্ অব্ কোবল্টের দ্রাবণে সিক্ত করিয়া এক খণ্ড কয়লার উপর স্থাপন করতঃ বাঁকনল সাহায্যে উত্তপ্ত করিলে হরিদ্বর্ণ চাপ প্রস্তুত হয়।

দ্রব-পরীক্ষা—জিঙ্ক্ সল্‌ফেট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্ ও য়্যামোনিয়া সংযোগে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না, কিন্তু য়্যামোনিয়ম্ সল্‌ফাইড্ যোগ করিলে শ্বেতবর্ণ জিঙ্ক্-সল্‌ফাইড্ (ZnS) অধঃস্থ হয়। ইহা খনিজ-দ্রাবক মাত্রেই দ্রবণীয়, কিন্তু কষ্টিক্ পটাশে দ্রব হয় না।

(খ) কষ্টিক্ প[illegible], সোডা বা য়্যামোনিয়া সংযোগে শ্বেতবর্ণ জিঙ্ক্ হাইড্রেট্ { $Zn(HO)_2$ } অধঃস্থ হয়। পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলে ইহা দ্রব হইয়া যায়।

(গ) কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা বা য়্যামোনিয়ম্ কার্ব্বনেট্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ বেসিক্ কার্ব্বনেট্ অধঃস্থ হয়। কার্ব্বনেট্ অব্ সোডার পরিমাণ অধিক হইলেও ইহা দ্রব হয় না; কিন্তু য়্যামোনিয়ম্ কার্ব্বনেটের পরিমাণ অধিক হইলে ইহা গলিয়া যায়।

ম্যাঙ্গানীজ্ (Manganese, Mn)

পারমাণবিক গুরুত্ব—৫৫।

উৎপত্তি। এই ধাতু অক্সিজেনের সহিত বিভিন্ন পরিমাণে মিলিত হইয়া অক্সাইড্‌রূপে অবস্থিতি করে। তন্মধ্যে পাইরো-লুসাইট্ (Pyrolusite, MnO_2) সর্ব্ব প্রধান।

সাধারণ ধর্ম্ম। ম্যাঙ্গানীজ্ ধাতব অবস্থায় ব্যবহৃত হয় না; লৌহের সহিত মিশ্রিত হইয়া এক প্রকার খাদ প্রস্তুত হয় তাহাই সচরাচর ব্যবহৃত হয়। জল বা বায়ু সংস্পর্শে ইহা শীঘ্রই অক্সাইড্ রূপে পরিণত হয়। এই ধাতু সকল দ্রাবকেই দ্রবণীয়।

অগ্নি-পরীক্ষা—১ম। ম্যাঙ্গানীজের যৌগিকের সহিত কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা ও নাইট্রেট্ অব্ পটাশ্ মিশ্রিত করিয়া একখণ্ড প্ল্যাটিনম্ পাতের উপর স্থাপন করতঃ উত্তাপ প্রয়োগ করিলে উজ্জ্বল হরিদ্বর্ণ ম্যাঙ্গানেট্ অব্ সোডা (Na_2MnO_4) প্রস্তুত হয়। ইহা জলে সহজেই দ্রব হইয়া হরিদ্বর্ণ দ্রাবণ প্রস্তুত করে এবং এই দ্রাবণ অনাবৃত পাত্রে রাখিয়া উত্তপ্ত করিলে ম্যাঙ্গানেট্

অব্ সোডা পার্ম্ম্যাঙ্গানেটে (Permanganate) পরিণত হয় এবং দ্রাবণ বেগুণী বর্ণ ধারণ করে।

২য়। সোহাগার বর্ত্তুলের সহিত ম্যাঙ্গানীজের যৌগিক মিশ্রিত করিয়া শিখার অক্সিজেন্-প্রদায়ক অংশে উত্তপ্ত করিলে বর্ত্তুলটী বেগুণীর আভাযুক্ত রক্তবর্ণ (Amethyst color) ধারণ করে। ইহাকে পুনরায় শিখার অক্সিজেন্-গ্রাহক অংশে উত্তপ্ত করিলে বর্ত্তুলটী বর্ণহীন হই[illegible]য়।

দ্রব-পরীক্ষা—ম্যাঙ্গানীজ্ সল্‌ফেট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্ ও য়্যামোনিয়া সংযোগে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না ; কিন্তু ইহাতে য়্যামোনিয়ম্ সল্‌ফাইড্ যোগ করিলে বাদামি রঙের (Flesh-Colored) ম্যাঙ্গানীজ্ সল্‌ফাইড্ (MnS) অধঃস্থ হয়। এই অধঃস্থ পদার্থ য়্যাসিটিক্ য়্যাসিড্ ব্যতীত অপর সকল দ্রাবকেই দ্রবণীয়।

(খ) কষ্টিক্ পটাশ্, সোডা বা য়্যামোনিয়া সংযোগে ঈষৎ শুভ্রবর্ণ মাঙ্গানীজ্ হাইড্রেট্ { $Mn(HO)_2$ } অধঃস্থ হয়। পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলেও ইহা গলিয়া যায় না। বায়ু সংস্পর্শে অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া এই অধঃস্থ পদার্থ শীঘ্রই বিবর্ণ হইয়া যায়।

(গ) কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা সংযোগে শ্বেতবর্ণ ম্যাঙ্গানীজ্ কার্ব্বনেট্ ($MnCO_3$) অধঃস্থ হয়।

যে সকল ম্যাঙ্গানীজ্ যৌগিকে ক্লোরিণ্ নাই তাহাদিগের সহিত লেড্ ডাই-অক্সাইড্ ও নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করিয়া ফুটাইলে উহারা পার্ম্ম্যাঙ্গ্যানেট্ নামক যৌগিকে পরিণত হইয়া গোলাপী বর্ণ দ্রাবণ উৎপাদন করে।

পোটাসিয়ম্ পার্ম্ম্যাঙ্গানেট্ ($K_2Mn_2O_8$) ম্যাঙ্গানীজের একটী প্রধান যৌগিক। ইহার সহিত সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করিলে অক্সিজেন্ বাষ্প উদ্ভূত হয়। এরূপ অনঙ্গারক বা অঙ্গারক পদার্থ অতি অল্পই আছে, যাহারা পোটাসিয়ম্ পার্ম্ম্যাঙ্গানেটের সহিত মিলিত হইলে অধিক পরিমাণে অক্সিজেন্ গ্রহণ করিয়া ভিন্ন ধর্ম্মাক্রান্ত যৌগিকে পরিণত না হয়। হাইড্রোজেন্, অঙ্গার, ফস্ফরস্ জিঙ্ক্, লৌহ, সীস, পারদ প্রভৃতি অনঙ্গারক মূল পদার্থ, আর্সিনিয়স্ য়্যাসিড্, সল্‌ফিউরস্ য়্যাসিড্, নাইট্রস্ য়্যাসিড্, ফেরস্ সল্‌ফেট্, মার্কিউরস্

ক্লোরাইড্ প্রভৃতি অনঙ্গারক যৌগিক পদার্থ এবং প্রায় সমুদয় অঙ্গারক পদার্থই পোটাসিয়ম্ পার্ম্যাঙ্গানেটের সহিত মিলিত হইলে অক্সিজেন্ গ্রহণ করে এবং অধাতব বা ধাতব অক্সাইড্, অথবা অধিকতর অক্সিজেন্ বা ক্লোরিণ্‌যুক্ত ভিন্ন-ধর্ম্মাক্রান্ত যৌগিকে পরিণত হয় ও দ্রাবণের বেগুনী বর্ণ নষ্ট হইয়া বর্ণহীন হইয়া যায়। এই পদার্থ একটী প্রধান দুর্গন্ধনিবারক; কণ্ডিজ্ ফ্লুইড্ (Condy's Fluid) নামক ইহার জলমিশ্রিত দ্রাবণ দুর্গন্ধযুক্ত ক্ষত ধৌত করিবার জন্য ব্যবহৃত হইয়া থাকে। ম্যাঙ্গানেট্ ও পার্ম্যাঙ্গানেট্‌গুলি ম্যাঙ্গানীজের দ্বি-ধাতব যৌগিক; ম্যাঙ্গানীজ পরীক্ষার জন্য যে সকল পরিচায়কের উল্লেখ করা গিয়াছে, তাহাদিগের সাহায্যে যথা-বর্ণিত প্রতি-ক্রিয়া প্রদর্শন করে না। এই সকল পদার্থে ম্যাঙ্গানীজ্ ধাতু পরীক্ষা করিতে হইলে ভিন্ন প্রক্রিয়া অবলম্বন করিতে হয়।

নিকেল্ (Nickel, Ni)

পারমাণবিক গুরুত্ব—৫৮·৬।

উৎপত্তি। এই ধাতু গন্ধকের সহিত মিলিত হইয়া সল্‌ফাইড্‌রূপে আকরে অবস্থিতি করে। ইহা আর্সেনিক্ ও য়্যাণ্টিমনির সহিত মিলিত হইয়া ভিন্ন ভিন্ন খনিজ-যৌগিক উৎপাদন করে।

সাধারণ ধর্ম্ম। নিকেল্ অতিশয় কঠিন এবং দেখিতে প্রায় লৌহের ন্যায়। বায়ু বা জল সংস্পর্শে ইহার কোন পরিবর্ত্তন হয় না। এই ধাতু সকল দ্রাবকেই সহজে দ্রবনীয়।

অগ্নি-পরীক্ষা—সোহাগার বর্ত্তুলের সহিত নিকেলের যৌগিক মিশ্রিত করিয়া শিখার অক্সিজেন্-প্রদায়ক অংশে উত্তপ্ত করিলে বর্ত্তুলটী উত্তপ্তাবস্থায় রক্তাভ-হরিদ্রা বর্ণ দেখায়, কিন্তু শীতল হইলে উহা পাটল বর্ণ ধারণ করে। এই রঙ্গিন্ বর্ত্তুলটী শিখার অক্সিজেন্-গ্রাহক অংশে উত্তপ্ত করিলে ধূসরবর্ণ ধারণ করে।

দ্রব-পরীক্ষা—নিকেল্ সল্‌ফেট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্ ও য়্যামোনিয়া সংযোগে কোন পদার্থ

অধঃস্থ হয় না; কিন্তু ইহাতে য়্যামোনিয়ম্ সল্‌ফাইড্ যোগ করিলে কৃষ্ণবর্ণ নিকেল্ সল্‌ফাইড্ (NiS) অধঃস্থ হয়। ইহা জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে প্রায় অদ্রবণীয়, কিন্তু নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে সহজেই দ্রব হইয়া যায়।

(খ) কষ্টিক্ পটাশ্, সোডা বা য়্যামোনিয়া সংযোগে ঈষৎ হরিদ্বর্ণ নিকেল্ হাইড্রেট্ { $Ni(HO)_2$ } অধঃস্থ হয়। কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডার পরিমাণ অধিক হইলে ইহা গলিয়া যায় না; কিন্তু য়্যামোনিয়ার পরিমাণ অধিক হইলে ইহা গলিয়া নীলবর্ণের দ্রাবণ প্রস্তুত করে।

(গ) সায়ানাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্ সংযোগে পীতাভ-হরিদ্বর্ণ নিকেল্ সায়ানাইড্ { $Ni(CN)_2$ } অধঃস্থ হয়। পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলে ইহা গলিয়া গিয়া পোটাসিয়ম্ ও নিকেলের ডবল্ সায়ানাইডের { $2KCN,Ni(CN)_2$ } দ্রাবণ প্রস্তুত করে। এই দ্রাবণে জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্ বা সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ যোগ করিলে নিকেল্ সায়ানাইড্ পুনরধঃস্থ হয়; এবং দ্রাবণস্থ সায়ানাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্ বিসমাসিত হইয়া হাইড্রোসায়ানিক্ য়্যাসিড্ নির্গত হইতে থাকে।

পোটাসিয়ম্ ও নিকেলের ডবল্ সায়ানাইডের দ্রাবণে, সোডিয়ম্ হাইপো-ক্লোরাইটের ঘন দ্রাবণ যোগ করিয়া ফুটাইলে, কৃষ্ণবর্ণ নিকেলিক্ হাইড্রেট্ { $Ni_2(HO)_6$ } অধঃস্থ হয়।

(ঘ) সোডিয়ম্ কার্ব্বনেট্ বা য়্যামোনিয়ম্ কার্ব্বনেট্ সংযোগে হরিদ্বর্ণ বেসিক্ কার্ব্বনেট্ অধঃস্থ হয়। য়্যামোনিয়ম্ কার্ব্বনেটের পরিমাণ অধিক হইলে ইহা গলিয়া হরিদাভ-নীলবর্ণ দ্রাবণ প্রস্তুত করে।

কোবল্ট্ (Cobalt, Co)

পারমাণবিক গুরুত্ব—৫৮·৬।

উৎপত্তি। নিকেলের ন্যায় কোবল্ট্ ধাতুও গন্ধকের সহিত মিলিত হইয়া সল্‌ফাইড্ রূপে আকরে অবস্থিতি করে; এবং আর্সেনিক্ প্রভৃতি কতকগুলি ধাতুর সহিত মিলিতাবস্থায়ও ইহাকে প্রাপ্ত হওয়া যায়।

নিকেলের সহিত কোবল্টের বিশেষ সাদৃশ্য আছে; কিন্তু ইহা নিকেল্ অপেক্ষা ঈষদধিক লোহিত বর্ণ এবং জল ও বায়ু সংস্পর্শে অতি শীঘ্রই অক্সাইড্ রূপে পরিণত হয়। কোবল্ট্ ধাতু দ্রাবক মাত্রেই দ্রবণীয়।

সাধারণ ধর্ম্ম।

অগ্নি-পরীক্ষা—সোহাগার বর্ত্তুলের সহিত কোবল্টের যৌগিক মিশ্রিত করিয়া উত্তপ্ত করিলে বর্ত্তুলটী নীলবর্ণ ধারণ করে। কোবল্টের পরিমাণ অধিক হইলে বর্ত্তুলটী গাঢ় নীলবর্ণ অথবা কৃষ্ণবর্ণ হইয়া যায়।

দ্রব-পরীক্ষা—কোবল্ট্ নাইট্রেট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্ ও য়্যামোনিয়া সংযোগে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না; কিন্তু ইহাতে য়্যামোনিয়ম্ সল্‌ফাইড্ যোগ করিলে কৃষ্ণবর্ণ কোবল্ট্ সল্‌ফাইড্ (CoS) অধঃস্থ হয়। এই অধঃস্থ পদার্থ হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে দ্রবণীয় নহে।

(খ) কষ্টিক্ পটাশ্, বা সোডা সংযোগে নীলবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়; বায়ু সংস্পর্শে ইহা অতি শীঘ্রই হরিদ্বর্ণ হইয়া যায়; উত্তাপ প্রয়োগ করিলে উপরোক্ত নীলবর্ণ পদার্থ রক্তবর্ণ কোবল্ট্ হাইড্রেটে $\{Co(HO)_2\}$ পরিণত হয়।

(গ) য়্যামোনিয়া সংযোগে পূর্ব্বোক্ত নীলবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়, পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলে ইহা দ্রব হইয়া যায়।

(ঘ) পোটাসিয়ম্ সায়ানাইড্ সংযোগে ঈষৎ পাটলবর্ণ কোবল্ট সায়ানাইড্ $\{Co(CN)_2\}$ অধঃস্থ হয়; পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলে পোটাসিয়ম্ এবং কোবল্টের ডবল্ সায়ানাইডের $\{2KCN, Ni(CN)_2\}$ দ্রাবণ প্রস্তুত করে। এই দ্রাবণে জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্ বা সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ যোগ করিলে কোবল্ট্ সায়ানাইড্ পুনরধঃস্থ হয়।

যদি কোবল্টের দ্রাবণে কোন দ্রাবক অযুক্তাবস্থায় বর্ত্তমান থাকে, তাহা হইলে পোটাসিয়ম্ সায়ানাইড্ সংযোগে ডবল্ সায়ানাইডের যে দ্রাবণ প্রস্তুত হয়, তাহাকে ফুটাইয়া উহাতে জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ যোগ করিলে কোবল্ট্ সায়ানাইড্ পুনরধঃস্থ হয় না। কিন্তু নিকেলের দ্রাবণে কোন

দ্রাবক অযুক্তাবস্থায় বর্ত্তমান থাকিলেও এই প্রণালী অবলম্বনে নিকেল্ সায়ানাইড্ অধঃস্থ হয় (নিকেলের সহিত প্রভেদ)।

(ঙ) পোটাসিয়ম্ ও কোবল্টের ডবল্ সায়ানাইডের দ্রাবণে সোডিয়ম্ হাইপোক্লোরাইটের ঘন দ্রাবণ যোগ করিয়া ফুটাইলে নিকেলিক্ হাইড্রেটের স্থায় কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না (নিকেলের সহিত প্রভেদ)।

এই পরীক্ষা দ্বারা নিকেল্ ও কোবল্টের যৌগিক একত্র মিশ্রিত থাকিলে, পরস্পরকে পৃথক্ করা যায়।

তৃতীয় শ্রেণীর ধাতুগুলির যৌগিক একত্র মিশ্রিত থাকিলে তাহাদিগকে পৃথক্ করিবার উপায়।

পূর্ব্বেই উক্ত হইয়াছে যে য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্ ও য়্যামোনিয়া সংযোগে তৃতীয় শ্রেণীর কতকগুলি ধাতুর হাইড্রেটেড্ অক্সাইড্ অধঃস্থ হয় এবং অপর গুলির সেরূপ হয় না। এ কারণ এই শ্রেণীর ধাতুগুলির যৌগিক একত্রে মিশ্রিত থাকিলে শুদ্ধ উপরোক্ত দুইটী পরিচায়ক সংযোগে লৌহ, ক্রোমিয়ম্ ও য়্যালুমিনিয়ম্কে অপর চারিটী ধাতু হইতে সহজেই পৃথক করা যাইতে পারে। তদনন্তর উহাদিগকে পরস্পর পৃথক করিবার প্রণালী পশ্চাল্লিখিত তালিকাদ্বয়ে প্রদর্শিত হইল।

তৃতীয় শ্রেণী (ক)।

লৌহ, ক্রোমিয়ম্ য়্যালুমিনিয়ম্ ধাতুর যৌগিক একত্রে মিশ্রিত থাকিলে তাহাদিগকে পৃথক্ করিবার উপায়।

NH_4HO এবং NH_4Cl যোগ করিলে—$Fe_2(HO)_6$, $Cr_2(HO)_6$ $Al_2(HO)_6$ অধঃস্থ হয়। এই মিশ্র-অধঃস্থ-পদার্থ প্রথমতঃ জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে দ্রব করিয়া পরে উহাতে কষ্টিক্ সোডার* দ্রাবণ অধিক পরিমাণে যোগ করতঃ ফুটাইয়া ছাঁকিতে হইবে। অবশিষ্ট অধঃস্থ-পদার্থ (নং ১) ছাঁকিত দ্রাবণ (নং ১)।

অবশিষ্ট অধঃস্থ-পদার্থ (নং ১)—ইহাকে শুষ্ক করতঃ দ্রবকারক-ক্ষার-মিশ্রণ (Fusion mixture) ও সোরার সহিত একত্রে মিশ্রিত করিয়া প্ল্যাটিনম্ পাতের উপর সমধিক উত্তাপ সংযোগে দ্রব করিতে হইবে; পরে জল মিশ্রিত করতঃ ফুটাইয়া ছাঁকিতে হইবে। অবশিষ্ট অধঃস্থ-পদার্থ (নং ১ ক)—ছাঁকিত-দ্রাবণ (নং ১ক)।

অবশিষ্ট অধঃস্থ-পদার্থ (নং১ক)—ইহা জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে দ্রব করিয়া $K_4Fe(CN)_6$ যোগ করিলে প্রসিয়ান্ ব্লু অধঃস্থ হয়।

লৌহ।

এক্ষণে লৌহ, ফেরস্ বা ফেরিক্ যৌগিক রূপে বর্ত্তমান আছে কি না জানিবার জন্য, আদি-মিশ্র-পদার্থে হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করিয়া $K_4Fe(CN)_6$, $K_3Fe(CN)_6$ বা NH_4CNS যোগ করিলে উহা প্রমাণিত হইবে।

ছাঁকিত (পীতবর্ণ) দ্রাবণ (নং ১ক)—ইহাতে য়্যাসিটিক্ য়্যাসিড্ ও য়্যাসিটেট্ অব্ লেড্ যোগ করিলে হরিদ্রা বর্ণ $PbCrO_4$ অধঃস্থ হয়।

ক্রোমিয়ম্।

ছাঁকিত-দ্রাবণ (নং ১)—ইহাতে জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ অল্প পরিমাণে যোগ করিয়া পরে য়্যামোনিয়া কিঞ্চিদধিক পরিমানে যোগ করিলে শ্বেতবর্ণ $Al_2(HO)_6$ অধঃস্থ হয়।

য়্যালুমিনিয়ম্।

* কষ্টিক্ সোডাতে কখন কখন য়্যালুমিনিয়ম্ অক্সাইড্ মিশ্রিত থাকে, এজন্য এই পরিচায়ক ব্যবহার করিবার পূর্ব্বে উহা বিশুদ্ধ অর্থাৎ য়্যালুমিনিয়ম্-অমিশ্রিত কি না পরীক্ষা করা উচিত।

তৃতীয় শ্রেণী (খ)।

জিঙ্ক্, ম্যাঙ্গানীজ্, নিকেল্ ও কোবল্ট্ ধাতুর যৌগিক একত্রে মিশ্রিত থাকিলে তাহাদিগকে পৃথক্ করিবার উপায়।

NH_4HO, NH_4Cl এবং $(NH_4)_2S$ যোগ করিলে—ZnS, MnS, NiS, CoS অধঃস্থ হয়। এই মিশ্র-অধঃস্থ-পদার্থ পরিস্রুত জলে উত্তম রূপে ধৌত করিয়া জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে দ্রব করতঃ পোটাসিয়ম্ ক্লোরেট্ অত্যল্প পরিমাণে যোগ করিয়া ফুটাইতে হইবে; পরে উহাতে কষ্টিক্ সোডা অধিক পরিমাণে যোগ করতঃ ফুটাইয়া ছাঁকিতে হইবে। অবশিষ্ট অধঃস্থ-পদার্থ (নং ১)—ছাঁকিত-দ্রাবণ (নং ১)।

অবশিষ্ট অধঃস্থ পদার্থ (নং১)—ইহাতে $Mn(HO)_2$, $Co(HO)_2$ এবং $Ni(HO)_2$ থাকে। এই মিশ্র-পদার্থ পরিস্রুত জলে উত্তম রূপে ধৌত করিয়া জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে দ্রব করতঃ য়্যামোনিয়া সাহায্যে সম-ক্ষারাম্ল করিয়া অধিক পরিমাণে য়্যামোনিয়ম্ য়্যাসিটেটের দ্রাবণ যোগ করতঃ কিয়ৎক্ষণ ব্যাপিয়া সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ বাষ্প ইহার মধ্যে প্রবেশ করাইয়া ছাঁকিয়া লইতে হইবে। অবশিষ্ট অধঃস্থ-পদার্থ (নং ১ক)—ছাঁকিত দ্রাবণ (নং ১ক)।

অবশিষ্ট অধঃস্থ-পদার্থ (নং ১ক)—ইহা পোটাসিয়ম্ ক্লোরেট্ সাহায্যে হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে দ্রব করিয়া নিরেট কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা সংযোগে সম ক্ষারাম্ল করিতে হইবে; পরে সায়ানাইড্ অব্ পোটাসিয়মের দ্রাবণ ঈষদধিক পরিমাণে যোগ করিলে শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইয়া পুনরায় দ্রব হইয়া যাইবে; এক্ষণে এই দ্রাবণ ফুটাইয়া পরে শীতল করতঃ উহাতে সোডিয়ম্ হাইপোক্লোরাইটের ঘন দ্রাবণ সমভাগে যোগ করিয়া মৃদু উত্তাপ প্রয়োগ করিলে কৃষ্ণবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইবে। যাবৎ এই কৃষ্ণ বর্ণ পদার্থ সর্ব্বতোভাবে অধঃস্থ না হয়, তাবৎ উত্তাপ প্রয়োগ করিয়া পরে ছাঁকিয়া লইতে হইবে। অবশিষ্ট অধঃস্থ-পদার্থ (নং ১খ)—ছাঁকিত দ্রাবণ (নং ১খ)।

অবশিষ্ট অধঃস্থ-পদার্থ (নং১খ) ইহাতে কেবল নিকেল্ হাইড্রেট্ থাকে; ইহাকে সোহাগার স্বচ্ছ বর্ত্তুলের সহিত মিশ্রিত করিয়া শিখার অক্সিজেন্ গ্রাহক অংশে উত্তপ্ত করিলে বর্ত্তুলটী ঈষৎ রক্তবর্ণ ধারণ করে।

নিকেল্।

ছাঁকিত দ্রাবণ (নং ১খ)—ইহাই ডবল্ সায়ানাইড্ অব্ কোবল্ট্ এবং পোটাসিয়মের দ্রাবণ। ইহার কিয়দংশ শুষ্ক করতঃ পরে সোহাগার স্বচ্ছ বর্ত্তুলের সহিত মিশ্রিত করিয়া বাঁকনল সাহায্যে উত্তপ্ত করিলে বর্ত্তুলটী নীলবর্ণ ধারণ করে।

কোবল্ট্।

ছাঁকিত-দ্রাবণ (নং ১ক) ইহাতে ম্যাঙ্গানীজ্ য়্যাসিটেট্ থাকে। এই দ্রাবণে য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্ য়্যামোনিয়া, ও সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ যোগ করিলে বাদামি বর্ণের ম্যাঙ্গানীজ্ সল্ফাইড্ অধঃস্থ হয়।

ম্যাঙ্গানীজ্।

ছাঁকিত-দ্রাবণ (নং১) ইহাতে কেবল জিঙ্ক্ থাকে। এই দ্রাবণে সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ যোগ করিলে শ্বেতবর্ণ জিঙ্ক্ সল্ফাইড্ অধঃস্থ হয়।

জিঙ্ক্।

চতুর্থ শ্রেণী (4th Group.)

এই শ্রেণীর অপর একটী নাম বেরিয়ম্-শ্রেণী। বেরিয়ম্ (Barium), ষ্ট্রন্শিয়ম্ (Strontium) এবং ক্যাল্সিয়ম্ (Calcium) ধাতু এই শ্রেণীর অন্তর্ভূত। য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্, য়্যামোনিয়া ও কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা বা কার্ব্বনেট্ অব্ য়্যামোনিয়া এই শ্রেণীর সাধারণ পরিচায়ক। ইহাদের সংযোগে উপরোক্ত ধাতুগুলির কার্ব্বনেট্ অধঃস্থ হয়।

বেরিয়ম্, ষ্ট্রন্শিয়ম্ এবং ক্যাল্সিয়ম্ ধাতব অবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায় না। সচরাচর ইহাদের যৌগিকগুলি একত্র সমাবেশিত থাকিতে দেখা যায়। ভৌতিক এবং রাসায়নিক ধর্ম্ম সম্বন্ধে এই তিনটী ধাতুর মধ্যে বিলক্ষণ সৌসাদৃশ্য পরিলক্ষিত হয়। ইহারা সকলেই জলের সহিত একত্রিত হইলে, সাধারণ-তাপক্রমে জল বিসম্যাসিত হইয়া হাইড্রোজেন্ বাষ্প উদ্ভূত হয় এবং বায়ু সংস্পর্শে অক্সিজেনের সহিত অতি সত্বর মিলিত হইয়া সকলগুলি হইতেই ধাতব অক্সাইড্ প্রস্তুত হইয়া থাকে।

৪র্থ শ্রেণীর ধাতুগুলির সাধারণ ধর্ম্ম।

বেরিয়ম্ (Barium, Ba)

পারমাণবিক গুরুত্ব—১৩৬.৮।

এই ধাতু সল্ফিউরিক্ য়্যাসিড্ এবং কার্ব্বনিক্ য়্যাসিডের সহিত মিলিতাবস্থায় হেভি স্পার্ (Heavy spar, $BaSO_4$) এবং উইদারাইট্ (Witherite, $BaCO_3$) নামক খনিজ পদার্থরূপে আকরে অবস্থিতি করে।

উৎপত্তি।

অগ্নি-পরীক্ষা—১ম। বেরিয়মের যৌগিক দীপশিখায় উত্তপ্ত করিলে শিখা হরিদ্বর্ণ ধারণ করে।

২য়। বেরিয়ম্ সল্ফেট্ একখণ্ড অঙ্গারের উপর রাখিয়া বাঁকনল সাহায্যে দীপশিখার অক্সিজেন-গ্রাহক অংশে উত্তপ্ত করিলে উহা বেরিয়ম্ সল্ফাইডে (BaS) পরিণত হয়। এই অবশিষ্ট পদার্থে যে কোন দ্রাবক যোগ করিলে দুর্গন্ধযুক্ত সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ বাষ্প নির্গত হয়।

দ্রব-পরীক্ষা।—বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্, য়্যামোনিয়া ও কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা পর্য্যায়ক্রমে যোগ করিলে শ্বেতবর্ণ বেরিয়ম্ কার্ব্বনেট্ ($BaCO_3$) অধঃস্থ হয়। ইহা দ্রাবক মাত্রেই দ্রবণীয়।

(খ) কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডা সংযোগে শ্বেতবর্ণ বেরিয়ম্ হাইড্রেট্ { $Ba(HO)_2$ } অধঃস্থ হয়। ইহা জলে কিয়ৎ পরিমাণে দ্রবণীয় বলিয়া পরীক্ষাধীন দ্রাবণটী ঘন হওয়া আবশ্যক।

বেরিয়ম্ হাইড্রেট্ জলে দ্রব হইয়া ব্যারাইটার জল (Baryta water) প্রস্তুত হয়।

(গ) য়্যামোনিয়া সংযোগে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না।

(ঘ) সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ বা জলে দ্রবণীয় কোন সল্‌ফেট্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ বেরিয়ম্ সল্‌ফেট্ ($BaSO_4$) অধঃস্থ হয়। ইহা কোন দ্রাবক বা ক্ষার পদার্থে দ্রবণীয় নহে। বেরিয়ম্ ক্লোরাইডের অতি ক্ষীণ দ্রাবণেও উপরোক্ত পরিচায়ক যোগ করিবামাত্রেই শ্বেতবর্ণ বেরিয়ম্ সল্‌ফেট্ অধঃস্থ হয় (ষ্ট্রন্‌শিয়মের সহিত প্রভেদ)।

এই পরীক্ষা বেরিয়ম্ এবং সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ এই উভয়বিধ পদার্থেরই প্রধান নির্দ্দেশক।

(ঙ) ক্যাল্‌সিয়ম্ সল্‌ফেট্ সংযোগ মাত্রেই শ্বেতবর্ণ বেরিয়ম্ সল্‌ফেট্ অধঃস্থ হয় (ষ্ট্রন্‌শিয়ম্ ও ক্যাল্‌সিয়মের সহিত প্রভেদ)।

(চ) য়্যামোনিয়ম্ অক্‌জালেট্ { $(NH_4)_2C_2O_4$ } সংযোগে শ্বেতবর্ণ বেরিয়ম্ অক্‌জালেট্ (BaC_2O_4) অধঃস্থ হয়। ইহা হাইড্রোক্লোরিক্ ও নাইট্রিক য়্যাসিডে দ্রবণীয়।

(ছ) ক্রোমেট্ অব্ পটাশ্ সংযোগে পীতবর্ণ বেরিয়ম্ ক্রোমেট্ ($BaCrO_4$) অধঃস্থ হয়। ইহা হাইড্রোক্লোরিক্ ও নাইট্রিক্ য়্যাসিডে দ্রবণীয়, কিন্তু য়্যাসিটিক্ য়্যাসিডে দ্রবণীয় নহে।

ষ্ট্রন্শিয়ম্ (Strontium, Sr)

পারমাণবিক গুরুত্ব—৮৭·২০।

এই ধাতু বেরিয়মের ন্যায় সল্ফিউরিক্ য়্যাসিড্ এবং কার্ব্বনিক্ য়্যাসিডের সহিত মিলিত হইয়া সিলিষ্টাইন্ (Celestine, $SrSO_4$) এবং ষ্ট্রন্শিয়ানাইট্ (Strontianite, $SrCO_3$) নামক খনিজ-যৌগিক রূপে আকরে অবস্থিতি করে।

উৎপত্তি।

অগ্নি-পরীক্ষা।—১ম। ষ্ট্রন্শিয়মের যৌগিক দীপশিখায় উত্তপ্ত করিলে শিখা অত্যুজ্জ্বল লোহিতবর্ণ ধারণ করে।

২য়। ষ্ট্রন্শিয়ম্ সল্ফেট্ একখণ্ড অঙ্গারের উপর রাখিয়া বাঁকনল সাহায্যে দীপশিখার অক্সিজেন্-গ্রাহক অংশে উত্তপ্ত করিলে উহা ষ্ট্রন্শিয়ম্ সল্ফাইডে (SrS) পরিণত হয়। এই অবশিষ্ট পদার্থে যে কোন দ্রাবক যোগ করিলে দুর্গন্ধযুক্ত সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ বাষ্প নির্গত হয়।

দ্রব-পরীক্ষা—ষ্ট্রন্শিয়ম্ ক্লোরাইড্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্, য়্যামোনিয়া ও কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা পর্য্যায়ক্রমে যোগ করিলে শ্বেতবর্ণ ষ্ট্রন্শিয়ম্ কার্ব্বনেট্ ($SrCO_3$) অধঃস্থ হয়। ইহা দ্রাবক মাত্রেই দ্রবণীয়।

(খ) সল্ফিউরিক্ য়্যাসিড্ বা জলে দ্রবণীয় কোন সল্ফেট্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ ষ্ট্রন্শিয়ম্ সল্ফেট্ ($SrSO_4$) অধঃস্থ হয়। পরীক্ষাধীন দ্রাবণ ক্ষীণ হইলে পরিচায়ক যোগ করিবামাত্র কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না, কিন্তু কিয়ৎ ক্ষণ রাখিয়া দিলে শ্বেতবর্ণ ষ্ট্রন্শিয়ম্ সল্ফেট্ অধঃস্থ হয় (বেরিয়মের সহিত প্রভেদ)।

(গ) য়্যামোনিয়ম্ অক্জালেট্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ ষ্ট্রন্শিয়ম্ অক্জালেট্ (SrC_2O_4) অধঃস্থ হয়। ইহা হাইড্রোক্লোরিক্ ও নাইট্রিক্ য়্যাসিডে দ্রবণীয়।

(ঘ) ক্যাল্সিয়ম্ সল্ফেট্ সংযোগে বিলম্বে শ্বেতবর্ণ ষ্ট্রন্শিয়ম্ সল্ফেট্ অধঃস্থ হয় (বেরিয়মের সহিত প্রভেদ)।

(ঙ) ক্রোমেট্ অব্ পটাশ্ সংযোগে পীতবর্ণ ষ্ট্রন্‌শিয়ম্ ক্রোমেট্ ($SrCrO_4$) অধঃস্থ হয়। ইহা য়্যাসিটিক্ য়্যাসিডে দ্রবণীয় (বেরিয়মের সহিত প্রভেদ)।

পরীক্ষাধীন দ্রাবণ ঘন না হইলে ষ্ট্রন্‌শিয়ম্ ক্রোমেট্ অধঃস্থ হয় না।

ক্যাল্‌সিয়ম্ (Calcium, Ca)

পারমাণবিক গুরুত্ব—৩৯·৯।

এই ধাতু কার্ব্বনিক্ য়্যাসিড্, সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ ও ফস্‌ফরিক্ য়্যাসিডের সহিত মিলিত হইয়া যথাক্রমে কার্ব্বনেট্ (চা-খড়ি, ক্যাল্ক্ স্পার্—Calc spar, লাইম্ ষ্টোন্—Lime stone প্রভৃতি এক একটী ক্যাল্‌সিয়ম্ কার্ব্বনেটের রূপান্তর মাত্র), সল্‌ফেট্ (জিপ্‌সম্—Gypsum, য়্যালাবাষ্টার্—Alabaster, সিলিনাইট্ –Selenite প্রভৃতি এক একটী ক্যাল্‌সিয়ম্ সল্‌ফেটের রূপান্তর মাত্র), এবং ফস্ফেট্ (বোন্-আর্থ্—Bone Earth) রূপে প্রচুর পরিমাণে প্রাপ্ত হওয়া যায়।

উৎপত্তি।

অগ্নি-পরীক্ষা—১ম। ক্যাল্‌সিয়মের যৌগিক দীপ-শিখার আভ্যন্তরিক অংশে উত্তপ্ত করিলে শিখার বাহ্যাংশ কমলালেবুর বর্ণ ধারণ করে।

২য়। ক্যাল্‌সিয়ম্ কার্ব্বনেট্ (চা-খড়ি) অগ্নি সংযোগে দগ্ধ করিলে চূণ (Quick lime) প্রস্তুত হয়। ইহা জলের সহিত সশব্দে মিশ্রিত হইয়া কলি-চূণ (Slaked lime) প্রস্তুত করে এবং সমধিক উত্তাপ উদ্ভূত হয়।

দ্রব-পরীক্ষা—ক্যাল্‌সিয়ম্ ক্লোরাইড্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্, য়্যামোনিয়া এবং কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা পর্য্যায়ক্রমে যোগ করিলে শ্বেতবর্ণ ক্যাল্‌সিয়ম্ কার্ব্বনেট্ ($CaCO_3$) অধঃস্থ হয়। ইহারই অপর একটী নাম কার্ব্বনেট্ অব্ লাইম্। ইহা দ্রাবক মাত্রেই দ্রবণীয়।

(খ) কষ্টিক্ পটাশ্, সোডা বা য়্যামোনিয়া সংযোগে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না।

(গ) সল্‌ফিউরিক্‌ য়্যাসিড্‌ বা জলে দ্রবণীয় কোন সল্‌ফেট্‌ সংযোগে শ্বেতবর্ণ ক্যাল্‌সিয়ম্‌ সল্‌ফেট্‌ ($CaSO_4$) অধঃস্থ হয়। ইহা জলে দ্রবণীয় বলিয়া পরীক্ষাধীন দ্রাবণ বিশেষ রূপ ঘন না হইলে এই প্রতি-ক্রিয়া প্রদর্শন করে না। ইহা দ্রাবক মাত্রেই দ্রবণীয়।

(ঘ) ক্যাল্‌সিয়ম্‌ সল্‌ফেট্‌ সংযোগে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না (বেরিয়ম্‌ ও ষ্ট্রন্‌শিয়মের সহিত প্রভেদ)।

(ঙ) ফস্ফেট্‌ অব্‌ সোডা (HNa_2PO_4) সংযোগে শ্বেতবর্ণ ক্যাল্‌সিয়ম্‌ ফস্ফেট্‌ ($Ca_3P_2O_8$) অধঃস্থ হয়; ইহা দ্রাবক মাত্রেই দ্রবণীয়।

(চ) য়্যামোনিয়ম্‌ অক্‌জালেট্‌ সংযোগে শ্বেতবর্ণ ক্যাল্‌সিয়ম্‌ অক্‌জালেট্‌ (CaC_2O_4) অধঃস্থ হয়। ইহা অক্‌জালিক্‌ য়্যাসিড্‌ এবং য়্যাসিটিক্‌ য়্যাসিড্‌ ব্যতীত অপর সকল দ্রাবকেই দ্রবণীয়।

পরীক্ষাধীন দ্রাবণ সমধিক ক্ষীণ হইলেও ক্যাল্‌সিয়ম্‌ অক্‌জালেট্‌ সহজেই অধঃস্থ হয়।

ক্যাল্‌সিয়ম্‌ অক্‌জালেট্‌ পোড়াইলে প্রথমতঃ ক্যাল্‌সিয়ম্‌ কার্ব্বনেট্‌ এবং অধিকতর উত্তাপ সংযোগে চূণে পরিণত হয়।

চতুর্থ শ্রেণীর ধাতুগুলির যৌগিক একত্রে মিশ্রিত থাকিলে তাহাদিগকে পৃথক্ করিবার উপায়।

NH_4Cl, NH_4HO এবং $(NH_4)_2CO_3$ যোগ করিলে $BaCO_3$, $SrCO_3$, $CaCO_3$ অধঃস্থ হয়। এই মিশ্র-অধঃস্থ-পদার্থ অত্যুষ্ণ য়্যাসিটিক্ য়্যাসিডে দ্রব করিয়া জল মিশ্রিত করতঃ ইহাতে ক্রোমেট্ অব্ পটাশ্ যোগ করিতে হইবে; পরে ঈষৎ উত্তপ্ত করিয়া ছাঁকিয়া লইতে হইবে। অবশিষ্ট অধঃস্থ পদার্থ (নং ১)—ছাঁকিত-দ্রাবণ (নং ১)।

<table>
<tr>
<td rowspan="2">অবশিষ্ট অধঃস্থ পদার্থ (নং১)—ইহা পীতবর্ণ বেরিয়ম্ ক্রোমেট্। ইহাকে জল-মিশ্রিত হাইড্রো-ক্লোরিক্ য়্যাসিডে দ্রব করিয়া সল্ফিউরিক্ য়্যাসিড্ যোগ করিলে শ্বেতবর্ণ বেরিয়ম্ সল্ফেট্ অধঃস্থ হয়।

বেরিয়ম।</td>
<td colspan="2">ছাঁকিত-দ্রাবণ (নং ১)—ইহাতে য়্যামোনিয়ম্ সল্ফেট্ যোগ করিয়া কিয়ৎক্ষণ স্থির ভাবে রাখিলে অতি সূক্ষ্ম শ্বেত বর্ণ চূর্ণ অধঃস্থ হয়। অবশিষ্ট অধঃস্থ-পদার্থ (নং ১ক)—ছাঁকিত-দ্রাবণ (নং ১ ক)।</td>
</tr>
<tr>
<td>অবশিষ্ট অধঃস্থ-পদার্থ(নং১ক)—ইহা হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডের সহিত মিশ্রিত করতঃ প্ল্যাটিনম্ তারের অগ্রভাগে সংলগ্ন করিয়া দীপ শিখার মধ্যে ধারণ করিলে শিখা উজ্জ্বল লোহিত বর্ণে রঞ্জিত হয়।

ষ্ট্রন্‌শিয়ম্।</td>
<td>ছাকিত দ্রাবণ (নং ১ ক)—ইহাতে য়্যামোনিয়ম্ অক্জালেট্ যোগ করিলে শ্বেতবর্ণ অক্জালেট্ অব্ লাইম্ অধঃস্থ হয়।

ক্যাল্সিয়ম্।</td>
</tr>
</table>

পঞ্চম শ্রেণী (5th Group)

এই শ্রেণীর অপর একটী নাম পোটাসিয়ম্-শ্রেণী। পোটাসিয়ম্, সোডিয়ম্, য়্যামোনিয়ম্ ও ম্যাগ্নেসিয়ম্ এই চারিটী ধাতু এই শ্রেণীর অন্তর্ভূত। ইহাদিগের কোন একটী সাধারণ পরিচায়ক নাই অর্থাৎ কোন পরিচায়কের সাহায্যে এই সকল ধাতুর দ্রাবণ হইতে একইরূপ পদার্থ অধঃস্থ হয় না।

পোটাসিয়ম্ (Potassium, K)

লাটিন্ নাম—ক্যালিয়ম্ (Kalium)

পারমাণবিক গুরুত্ব—৩৯·০৪।

উৎপত্তি।

এই ধাতু নাইট্রিক্ য়্যাসিডের সহিত মিলিত হইয়া সোরা (Saltpetre) রূপে যথেষ্ট পরিমাণে প্রাপ্ত হওয়া যায়; সোরা মৃত্তিকার উপরিভাগে অথবা মৃত্তিকার সহিত মিশ্রিত হইয়া অবস্থিতি করে। এতদ্ব্যতীত বৃক্ষাদির ভস্ম মধ্যেও এইধাতু কার্ব্বনিক্ য়্যাসিডের সহিত মিলিত হইয়া পোটাসিয়ম্ কার্ব্বনেট্ রূপে অবস্থিতি করে।

সাধারণ ধর্ম্ম।

পোটাসিয়ম্ ধাতু অতিশয় কোমল; ছুরি বা নখর দ্বারা ইহাকে অনায়াসে কাটিতে পারা যায়। কাটিলে পর অভ্যন্তর ভাগ রৌপ্যের ন্যায় শুভ্র ও উজ্জ্বল দেখায়; কিন্তু বায়ু-সংস্পর্শে অতি শীঘ্রই অক্সাইড্ রূপে পরিণত হইয়া ঈষৎ নীলবর্ণ ধারণ করে। ইহা জলের সহিত একত্রিত হইলে তৎক্ষণাৎ জলকে বিসমাসিত করিয়া হাইড্রোজেন্ বাষ্প উৎপাদন করে এবং জলস্থিত অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া কষ্টিক্ পটাশ্ প্রস্তুত করে। এই রাসায়নিক সম্মিলন কালে এত অধিক উত্তাপ উদ্ভূত হয় যে মুক্ত হাইড্রোজেন্-বাষ্প সশব্দে জ্বলিয়া উঠে। বায়ু এবং জল সংস্পর্শে পোটাসিয়ম্ ও সোডিয়ম্ ধাতুর এইরূপ পরিবর্ত্তন হয় বলিয়াই ইহাদিগকে ন্যাপ্থার* (Naptha) মধ্যে নিমজ্জিত করিয়া রাখা হয়।

---

* ন্যাপ্থা (মেটে তৈল) কেরোসিন্ জাতীয় এক প্রকার তরল পদার্থ। ইহা অঙ্গার ও হাইড্রোজেন্ বাষ্পের মিলনে উৎপন্ন, ইহার মধ্যে অক্সিজেন্ নাই।

অগ্নি-পরীক্ষা—১ম। পোটাসিয়মের যৌগিক প্ল্যাটিনম্ তার সংযোগে দীপশিখায় উত্তপ্ত করিলে, শিখার বর্ণ ভায়লেট্ (বেগুনী) হয়; কিন্তু ফস্ফেট্ প্রভৃতি দুই একটী যৌগিকের সহিত হাইড্রোক্লোরিক্ য্যাসিড্ মিশ্রিত না করিলে উত্তাপ সংযোগে শিখায় ঐরূপ বর্ণ উৎপন্ন হয় না।

সোডিয়মের যৌগিক দীপ-শিখায় উত্তপ্ত করিলে শিখা উজ্জ্বল হরিদ্রাবর্ণ ধারণ করে। যদি সোডিয়ম্-যৌগিকের সহিত পোটাসিয়ম্-যৌগিক মিশ্রিত থাকে এবং ঐ মিশ্রপদার্থটী দীপ-শিখায় উত্তপ্ত করা যায়, তাহা হইলে সোডিয়ম্-উদ্ভূত উজ্জ্বল হরিদ্রাবর্ণই দৃষ্টিগোচর হয়, পোটাসিয়মের ভায়লেট্ বর্ণ দেখিতে পাওয়া যায় না। এরূপ স্থলে একখণ্ড নীলবর্ণ কাচের মধ্য দিয়া দীপ-শিখা লক্ষ্য করিলে হরিদ্রাবর্ণ অদৃশ্য হয় এবং ভায়লেট্ বর্ণ স্পষ্টরূপে দেখিতে পাওয়া যায়।

২য়।—ক্লোরেট্, নাইট্রেট্ প্রভৃতি পোটাসিয়মের কতিপয় যৌগিক উত্তপ্ত করিলে বিসমাসিত হইয়া যায় এবং অক্সিজেন্ বাষ্প উদ্ভূত হয়। ক্লোরেট্ সমধিক উত্তাপ সংযোগে ক্লোরাইড্—এবং নাইট্রেট্ নাইট্রাইট্ রূপে পরিণত হয়।

একটী শুষ্ক টেষ্ট্ টিউবের মধ্যে পোটাসিয়ম্ ক্লোরেট্ রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে উহা হইতে অক্সিজেন্-বাষ্প নির্গত হয়। একটী জ্বলন্ত দীপশলাকা নির্ব্বাপিত করিয়া অগ্নিমুখ থাকিতে থাকিতে টেষ্ট্ টিউবের মধ্যে প্রবেশ করাইলে উহা মুক্ত অক্সিজেন্-বাষ্প সংস্পর্শে পুনরায় জ্বলিয়া উঠে।

পোটাসিয়ম্ ক্লোরেটের সহিত ম্যাঙ্গানীজ্ ডাই-অক্সাইড্ অল্প পরিমাণে মিশ্রিত করিয়া উত্তপ্ত করিলে অক্সিজেন্ বাষ্প অতি সহজেই নির্গত হয়। এই প্রণালী অবলম্বনে অক্সিজেন্ বাষ্প আবশ্যকমতে প্রস্তুত হইয়া থাকে। এই প্রক্রিয়াতে ম্যাঙ্গানীজ্ ডাই-অক্সাইডের কোনরূপ পরিবর্ত্তন ঘটিতে দেখা যায় না।

দ্রব-পরীক্ষা—পোটাসিয়ম্ ক্লোরাইড্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) প্ল্যাটিনিক্ ক্লোরাইড্ ($PtCl_4$) সংযোগে হরিদ্রাবর্ণ দানা-বিশিষ্ট ডবল্ ক্লোরাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্ ও প্ল্যাটিনম্ ($2KCl,PtCl_4$) অধঃস্থ

হয়। পরীক্ষাধীন দ্রাবণ সমধিক ঘন না হইলে উক্ত পদার্থ অধঃস্থ হয় না। অত্যধিক পরিমাণে আলোড়িত করিলে অথবা সুরা-সার সংযোগে এই পদার্থ শীঘ্রই অধঃস্থ হয়। ইহা হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে দ্রবণীয় নহে।

এই অধঃস্থ-পদার্থ এক খণ্ড প্ল্যাটিনম্ পাতের উপর রাখিয়া পোড়াইলে পোটাসিয়ম্ ক্লোরাইড্ ও ধাতব প্ল্যাটিনম্ এতদুভয় পদার্থ দগ্ধাবশিষ্ট থাকে (য়্যামোনিয়মের সহিত প্রভেদ)।

(খ) টার্টারিক্ য়্যাসিড্ ($C_4H_6O_6$) সংযোগে শ্বেতবর্ণ দানা-বিশিষ্ট হাইড্রোজেন্ পোটাসিয়ম্ টার্ট্রেট্ ($C_4KH_5O_6$) অধঃস্থ হয়। পরীক্ষাধীন দ্রাবণ সমধিক ঘন না হইলে এই পদার্থ অধঃস্থ হয় না। অত্যধিক পরিমাণে আলোড়িত করিলে অথবা সুরা-সার সংযোগে এই পদার্থ শীঘ্রই অধঃস্থ হয়। ইহা টার্টারিক্ য়্যাসিড্ ব্যতীত সকল দ্রাবকেই দ্রবণীয়।

এই অধঃস্থ পদার্থ একখণ্ড প্ল্যাটিনম্ পাতের উপর রাখিয়া পোড়াইলে পোটাসিয়ম্ কার্ব্বনেট্ ও অঙ্গার এতদুভয় পদার্থ দগ্ধাবশিষ্ট থাকে, এজন্য ইহার প্রতি-ক্রিয়া ক্ষার এবং যে কোন দ্রাবক সংযোগে ইহার স্ফুটন হয় (য়্যামোনিয়মের সহিত প্রভেদ)।

(গ) হাইড্রো-ফ্লুয়ো-সিলিসিক্ য়্যাসিড্ ($2HF, SiF_4$) সংযোগে শ্বেতবর্ণ পোটাসিয়ম্ সিলিকো-ফ্লোরাইড্ ($2KF, SiF_4$) অধঃস্থ হয়। ইহা জলে প্রায় অদ্রবণীয়।

সোডিয়ম্ (Sodium, Na)

লাটিন্ নাম—নেট্রিয়ম্ (Natrium)

পারমাণবিক গুরুত্ব—২২·৯৯।

উৎপত্তি। এই ধাতু সচরাচর সৈন্ধব লবণ (Rock Salt), সাজিমাটী, চিলি দেশীয় সোরা (Chili Saltpetre), সোহাগা প্রভৃতি খনিজ-পদার্থ মধ্যে মিলিতাবস্থায় অবস্থিতি করে। সমুদ্রাম্বু-জাত খাদ্য লবণও সোডিয়মের একটী প্রধান যৌগিক।

সোডিয়ম্ দেখিতে পোটাসিয়মের মত, কিন্তু অপেক্ষাকৃত কঠিন। পোটা

সিয়মের ন্যায় ইহা বায়ু-সংস্পর্শে তত শীঘ্র অক্সাইড্‌রূপে পরিণত হয় না। ইহা জলের সহিত একত্রিত হইলে উহাকে মৃদুভাবে বিসমাসিত করিয়া হাইড্রোজেন্ বাষ্প উৎপাদন করে। সোডিয়ম্ ও পারদ একত্রিত করিয়া অল্প উত্তাপ প্রয়োগ করিলে সশব্দে জ্বলিয়া উঠে, এবং সোডিয়ম্ য়্যামাল্‌গ্যাম্ (Sodium Amalgam) নামক পারদ-মিশ্রন প্রস্তুত হয়।

সাধারণ ধর্ম্ম।

অগ্নি-পরীক্ষা—সোডিয়মের যৌগিক দীপ-শিখায় উত্তপ্ত করিলে শিখা উজ্জ্বল হরিদ্রাবর্ণ ধারণ করে।

এই ধাতুর দ্রব-পরীক্ষা নাই। সোডিয়ম্-মেট্যাণ্টিমোনিয়েট্ ব্যতীত এই ধাতুর অপর যৌগিকগুলি জলে অতি সহজেই দ্রবণীয় বলিয়া কোন পরিচায়ক সাহায্যে ইহা হইতে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না। একারণ পূর্ব্বোক্ত অগ্নি-পরীক্ষা দ্বারাই এই ধাতুর সত্তা নিরূপিত হইয়া থাকে।

য়্যামোনিয়ম্ (Ammonium, NH_4)

পারমাণবিক গুরুত্ব—১৮·০১।

এ পর্য্যন্ত য়্যামোনিয়ম্ ধাতবাকারে প্রাপ্ত হওয়া যায় নাই। ভিন্ন ভিন্ন দ্রাবকের সহিত মিলিত হইয়া ইহার যে সকল যৌগিক প্রস্তুত হয়, তাহারা পোটাসিয়ম্ ও সোডিয়মের যৌগিক সমূহের সহিত অনেকাংশে সম-ধর্ম্মাক্রান্ত। পোটাসিয়ম্ ও সোডিয়মের যৌগিকে উক্ত ধাতুদ্বয়ের পরমাণুর পরিবর্ত্তে য়্যামোনিয়মের পরমাণু সমভাগে সংযুক্ত হইলে য়্যামোনিয়ম্ ধাতুর অনুরূপ (Corresponding) যৌগিক প্রস্তুত হয়, এবং এই কারণেই পোটাসিয়ম্ ও সোডিয়মের ন্যায় য়্যামোনিয়ম্ ও একটী ধাতু বলিয়া অনুমিত হইয়া থাকে।

সোডিয়ম্ য়্যামল্‌গ্যামের ন্যায় য়্যামোনিয়ম্ য়্যামল্‌গ্যাম্ নামক একটী ধাতবাকারের পারদ-মিশ্রণ প্রস্তুত করা যাইতে পারে। য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইডের দ্রাবণের সহিত সোডিয়ম্ য়্যামল্‌গ্যাম্ একত্রিত করিলে উহা অতিশয় স্ফীত হইয়া দ্রাবণের উপর ভাসিতে থাকে; এই লঘু ও স্ফীত পদার্থই য়্যামোনিয়ম্ য়্যামাল্‌গ্যাম্। ইহা শীঘ্রই য়্যামোনিয়া, হাইড্রোজেন্ এবং

পারদ এই তিন বিভিন্ন পদার্থে বিসমাসিত হইয়া পড়ে। পারদের সহিত মিলিত হইয়া এরূপ য়্যামাল্‌গ্যাম্ প্রস্তুত হয় বলিয়া য়্যামোনিয়ম্‌কে একটী ধাতু বলিয়া অনুমান করা যায়।

অগ্নি-পরীক্ষা—ফস্ফেট্ ও বোরেট্ এই দুই যৌগিক ব্যতীত য়্যামোনিয়মের অপর যৌগিক সকলকে প্ল্যাটিনম্ পাতের উপর রাখিয়া উত্তপ্ত করিলে উহারা একেবারে ধূমাকারে উড়িয়া যায়, কিছুমাত্র দগ্ধাবশিষ্ট থাকে না; কিন্তু ফস্ফেট্ ও বোরেট্ উত্তপ্ত করিলে যথাক্রমে ফস্ফরিক্ ও বোরিক্ য়্যাসিড্ অবশিষ্ট থাকে।

দ্রব-পরীক্ষা—য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) প্ল্যাটিনিক্ ক্লোরাইড্ সংযোগে হরিদ্রাবর্ণ দানা-বিশিষ্ট ডবল্ ক্লোরাইড্ অব্ য়্যামোনিয়ম্ ও প্ল্যাটিনম্ ($2NH_4Cl, PtCl_4$) অধঃস্থ হয়। পরীক্ষাধীন দ্রাবণ সমধিক ঘন না হইলে উক্ত পদার্থ অধঃস্থ হয় না। অত্যধিক পরিমাণে আলোড়িত করিলে অথবা সুরা সার সংযোগে এই পদার্থ অতি শীঘ্রই অধঃস্থ হয়। ইহা হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে দ্রবণীয় নহে।

এই অধঃস্থ-পদার্থ একখণ্ড প্ল্যাটিনম্ পাতের উপর রাখিয়া পোড়াইলে শুদ্ধ ধাতব প্ল্যাটিনম্ দগ্ধাবশিষ্ট থাকে (পোটাসিয়মের সহিত প্রভেদ)।

(খ) টার্টারিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ দানা বিশিষ্ট হাইড্রোজেন্ য়্যামোনিয়ম্ টার্ট্রেট্ ($C_4NH_4H_5O_6$) অধঃস্থ হয়। পরীক্ষাধীন দ্রাবণ সমধিক ঘন না হইলে এই পদার্থ অধঃস্থ হয় না। অত্যধিক পরিমাণে আলোড়িত করিলে অথবা সুরা-সার সংযোগে এই পদার্থ শীঘ্রই অধঃস্থ হয়। ইহা টার্টারিক্ য়্যাসিড্ ব্যতীত অপর সকল দ্রাবকেই দ্রবণীয়।

এই অধঃস্থ-পদার্থ একখণ্ড প্ল্যাটিনম্ পাতের উপর রাখিয়া পোড়াইলে কেবল অঙ্গার মাত্র দগ্ধাবশিষ্ট থাকে (পোটাসিয়মের সহিত প্রভেদ)।

(গ) কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডা সংযোগে উত্তাপ প্রয়োগ করিলে য়্যামোনিয়া বাষ্প নির্গত হয়। ইহার গন্ধ অতিশয় তীব্র। লাল লিট্‌মস্ কাগজ ও হরিদ্রাবর্ণ টার্মারিক্ কাগজ জলে ভিজাইয়া এই বাষ্পের মধ্যে ধারণ করিলে যথাক্রমে নীল ও পাটলবর্ণ হইয়া যায়। একটী কাচ-দণ্ডে উগ্র হাইড্রো-

ক্লোরিক্ য়্যাসিড্ সংলগ্ন করিয়া এই বাষ্পের মধ্যে ধারণ করিলে শ্বেতবর্ণ ধূম নির্গত হয়।

(ঘ) য়্যামোনিয়ম্ যৌগিকের দ্রাবণ নেজ্লারের দ্রাবণ* (Nessler's Solution) সংযোগে পাটলবর্ণ ধারণ করে; কিন্তু পরীক্ষাধীন দ্রাবণে য়্যামোনিয়মের পরিমাণ অধিক থাকিলে পাটলবর্ণের পদার্থ অধঃস্থ হইয়া পড়ে।

ম্যাগ্নেসিয়ম্ (Magnesium, Mg)

পারমাণবিক গুরুত্ব—২৪.৩।

উৎপত্তি।

এই ধাতু অক্সাইড্, কার্ব্বনেট্, সল্ফেট্, সিলিকেট্ ও বোরেট্ প্রভৃতি যৌগিক অবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায়। চা-খড়ির সহিত এই ধাতুর কার্ব্বনেট্ মিশ্রিত হইয়া ডলোমাইট্ (Dolomite) নামক যৌগিকরূপে পর্য্যাপ্ত পরিমাণে প্রাপ্ত হওয়া যায়।

সাধারণ ধর্ম্ম।

ইহার বর্ণ রৌপ্যের ন্যায় শুভ্র ও উজ্জ্বল; ইহা ঘাতসহ, ইহাকে পিটিয়া পাতলা পাত বা সূক্ষ্ম তার প্রস্তুত করা যাইতে পারে। এই পাত দীপ-শিখায় ধারণ করিলে অত্যুজ্জ্বল আলোক নিসৃত করিয়া জ্বলিতে থাকে এবং শ্বেতবর্ণ ম্যাগ্নেসিয়ম্ অক্সাইড্ দগ্ধাবশিষ্ট রহে। এই আলোককে ম্যাগ্নেসিয়ম্ আলোক কহে। ফটোগ্রাফ্ লইবার সময় সূর্য্যালোকের পরিবর্ত্তে কোন কোন স্থলে এই আলোক ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

ম্যাগ্নেসিয়ম্ ধাতু নির্জ্জল বায়ু-সংস্পর্শে বায়ুস্থিত অক্সিজেনের সহিত মিলিত হয় না। ইহা উত্তাপ সংযোগে জলকে বিসমাসিত করিয়া হাইড্রোজেন্ বাষ্প উৎপাদন করে।

অগ্নি-পরীক্ষা—ম্যাগ্নেসিয়মের যৌগিকের সহিত কোবল্ট্ নাইট্রেটের দ্রাবণ মিশ্রিত করিয়া একখণ্ড কয়লার উপর স্থাপন করতঃ বাঁকনল সাহায্যে উত্তাপ প্রদান করিলে একটী গোলাপী বর্ণের চাপ প্রস্তুত হয়।

---

* পোটাসিয়ম্ আইওডাইড্, মার্কিউরিক্ ক্লোরাইড্, কষ্টিক্ পটাশ্ এবং পরিস্রুত জল নির্দ্দিষ্ট পরিমাণে মিশ্রিত করিয়া নেজ্লারের দ্রাবণ প্রস্তুত হইয়া থাকে।

দ্রব-পরীক্ষা—ম্যাগ্‌নেসিয়ম্‌ সল্‌ফেট্‌ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

• (ক) চতুর্থ শ্রেণীর সাধারণ পরিচায়ক অর্থাৎ য়্যামোনিয়ম্‌ ক্লোরাইড্‌, য়্যামোনিয়া, এবং কার্ব্বনেট্‌ অব্‌ য়্যামোনিয়া সংযোগে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না, পরে উহাতে ফস্ফেট্‌ অব্‌ সোডা যোগ করিলে শ্বেত বর্ণ দানাবিশিষ্ট য়্যামোনিয়ম্‌ ম্যাগ্‌নেসিয়ান্‌ ফস্ফেট্‌ ($MgNH_4PO_4$) অধঃস্থ হয়; ইহা সকল দ্রাবকেই দ্রবণীয়। এই অধঃস্থ পদার্থ সমধিক উত্তাপ সংযোগে পোড়াইলে পাইরো-ফস্ফেট্‌ অব্‌ মাগ্‌নেসিয়ম্‌ প্রস্তুত হয়।

(খ) কষ্টিক্‌ পটাশ বা সোডা, চূণের জল অথবা ব্যারাইটার জল যোগ করিলে ম্যাগ্‌নেসিয়ম্‌ ধাতু শ্বেত বর্ণ হাইড্রেট্‌ $\{Mg(HO)_2\}$ রূপে সর্ব্বতোভাবে অধঃস্থ হইয়া পড়ে। য়্যামোনিয়া সংযোগে এই পদার্থ আংশিক রূপে অধঃস্থ হয়; ইহা য়্যামোনিয়ম্‌ ক্লোরাইডে দ্রবণীয়।

(গ) ফস্ফেট্‌ অব্‌ সোডা সংযোগে শ্বেতবর্ণ হাইড্রোজেন্‌ ম্যাগ্‌নেসিয়ম্‌ ফস্ফেট্‌ ($HMgPO_4$) অধঃস্থ হয়।

(ঙ) কার্ব্বনেট্‌ অব্‌ সোডা সংযোগে শ্বেতবর্ণ কার্ব্বনেট্‌ অব্‌ ম্যাগ্‌নেসিয়ম্‌ ($MgCO_3$) অধঃস্থ হয়, কিন্তু বাই-কার্ব্বনেট্‌ অব্‌ সোডা সংযোগে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না; এ কারণ বাই-কার্ব্বনেট্‌ যৌগিক হইতে কার্ব্বনেট্‌কে পৃথক্‌ করিবার জন্য ম্যাগ্‌নেসিয়ম্‌ সল্‌ফেটের দ্রাবণ ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

পঞ্চম শ্রেণীর ধাতুগুলির যৌগিক একত্র মিশ্রিত থাকিলে তাহা-দিগকে পৃথক করিবার উপায়।

আদি-মিশ্র-পদার্থে কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডা যোগ করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে উগ্র গন্ধযুক্ত য়্যামোনিয়া বাষ্প নির্গত হয়। জলসিক্ত লাল লিটমস্ কাগজ এই বাষ্প সংস্পর্শে নীলবর্ণ ধারণ করে এবং একটী কাচদণ্ডে উগ্র হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ সংলগ্ন করিয়া উক্ত বাষ্প মধ্যে ধারণ করিলে শ্বেতবর্ণ ধূম-রাশি উৎপন্ন হয়।

য়্যামোনিয়ম্।

আদি মিশ্র-পদার্থ প্ল্যাটিনম্ ডিসের উপর রাখিয়া পোড়াইলে য়্যামোনিয়মের যৌগিক শ্বেতবর্ণ ধূমাকারে উড়িয়া যায়। দগ্ধাবশিষ্ট পদার্থ জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে দ্রব করতঃ উহাতে NH_4HO ও $\{(NH_4)_2HPO_4\}$ যোগ করিয়া ছাঁকিতে হইবে। অবশিষ্ট অধঃস্থ পদার্থ (নং ১)—ছাঁকিত দ্রাবণ (নং ১)।

অবশিষ্ট অধঃস্থ-পদার্থ (নং ১)—ইহা দানাবিশিষ্ট শ্বেতবর্ণ য়্যামোনিয়ম্ ম্যাগ্নেসিয়ান্ ফস্ফেট্। অনুবীক্ষণ যন্ত্র সাহায্যে এই স্ফটিকগুলি দৃষ্ট হইয়া থাকে।

ম্যাগ্নেসিয়ম্।

ছাঁকিত দ্রাবণ (নং ১)—ইহা শুষ্ক করিয়া সমধিক উত্তাপ সংযোগে পোড়াইতে হইবে। এক্ষণে এই দগ্ধাবশিষ্ট পদার্থ হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে দ্রব করিয়া প্ল্যাটিনিক্ ক্লোরাইড্ যোগ করতঃ জল-স্বেদন যন্ত্রে শুষ্ক করিয়া লইতে হইবে। পরে ইহাতে দুই ভাগ সুরা-সার ও এক ভাগ ঈথার একত্রে যোগ করিয়া ছাঁকিতে হইবে। অবশিষ্ট অধঃস্থ-পদার্থ (নং ১ক)—ছাঁকিত দ্রাবণ (নং ১ক)।

অবশিষ্ট অধঃস্থ-পদার্থ (নং ১ক)—ইহা হরিদ্রাবর্ণ দানাবিশিষ্ট পোটাসিয়ম্ ও প্ল্যাটিনমের ডবল্ ক্লোরাইড্। ইহাকে পোড়াইয়া প্ল্যাটিনম্ তার সাহায্যে দীপশিখার মধ্যে ধারণ করিলে শিখা ভায়লেট্ বর্ণ ধারণ করে।

পোটাসিয়ম্।

ছাঁকিত দ্রাবণ (নং ১ক)—ইহাকে শুষ্ক করিয়া পোড়াইতে হইবে। পরে দগ্ধাবশিষ্ট পদার্থ প্ল্যাটিনম্ তার সাহায্যে দীপশিখার মধ্যে ধারণ করিলে শিখা হরিদ্রাবর্ণে রঞ্জিত হয়।

সোডিয়ম্।

ষষ্ঠ পরিচ্ছেদ।

দ্রাবক পরীক্ষা।

দ্রাবক সকল সাধারণতঃ দুই শ্রেণীতে বিভক্ত, যথা

১ম—অনঙ্গারক বা খনিজ দ্রাবক।

২য়—অঙ্গারক দ্রাবক।

উত্তাপ সাহায্যে এই উভয়বিধ দ্রাবকের পার্থক্য নিরূপিত হইয়া থাকে। অনঙ্গারক দ্রাবক হইতে যে সকল লবণ প্রস্তুত হয়, পোড়াইলে তাহারা কৃষ্ণবর্ণ হয় না; কিন্তু অঙ্গারক দ্রাবক হইতে যে সকল লবণ প্রস্তুত হয়, য়্যাসিটেট্ (Acetate) এবং ফর্‌মেট্ (Formate) ব্যতীত অপর সকল গুলিই পোড়াইলে কৃষ্ণবর্ণ হইয়া যায়।

ধাতুদিগের ন্যায় দ্রাবক সকলকেও পরীক্ষার সুবিধার নিমিত্ত পরিচায়ক প্রভেদে ভিন্ন ভিন্ন শ্রেণীতে বিভক্ত করা যায়। এইরূপে অনঙ্গারক এবং অঙ্গারক উভয়বিধ দ্রাবকই তিনটী বিভিন্ন শ্রেণীভুক্ত।

অনঙ্গারক দ্রাবক।

অনঙ্গারক দ্রাবকসমূহ নিম্নলিখিত তিনটী শ্রেণীতে বিভক্ত, যথা—

১ম শ্রেণী বা বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্ শ্রেণী।

২য় শ্রেণী বা সিল্‌ভার্ নাইট্রেট্ শ্রেণী।

৩য় শ্রেণী।

১ম শ্রেণী—১। সল্‌ফিউরিক্, ২। হাইড্রো-ফ্লুয়ো-সিলিসিক্, ৩। ফস্ফরিক্, ৪। বোরিক্, ৫। হাইড্রো-ফ্লুয়োরিক্, ৬। কার্ব্বনিক্, ৭। সিলিসিক্, ৮। সল্‌ফিউরস্, ৯। হাইপো-সল্‌ফিউরস্, ১০। আর্সিনিয়স্, ১১। আর্সেনিক্, ১২। আইওডিক্ এবং ১৩। ক্রোমিক্ য়্যাসিড্ এই শ্রেণীর অন্তর্ভূ‍ত।

বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্ এই শ্রেণীর সাধারণ পরিচায়ক, অর্থাৎ এই পরিচায়ক দ্বারা উপরোক্ত সকল দ্রাবক হইতেই এক একটী পদার্থ অধঃস্থ হয়।

২য় শ্রেণী—১। হাইড্রোক্লোরিক্, ২। হাইড্রোব্রোমিক্, ৩। হাইড্রিয়ডিক্, ৪। হাইড্রোসায়ানিক্, ৫। হাইপো-ক্লোরস্, ৬। নাইট্রস্ এবং ৭। হাইড্রো-সল্‌ফিউরস্ য়্যাসিড্ (সল্‌ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্) এই শ্রেণীর অন্তর্ভূ‍ত।

সিল্‌ভার্ নাইট্রেট্ এই শ্রেণীর সাধারণ পরিচায়ক। বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্ সংযোগে এই শ্রেণীর দ্রাবক সকল হইতে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না।

৩য় শ্রেণী—১। নাইট্রিক্, ২। ক্লোরিক্ এবং ৩। পার্ক্লোরিক্ য়্যাসিড্ এই শ্রেণীর অন্তর্ভূত।

ইহাদের কোন সাধারণ পরিচায়ক নাই। ইহাদিগের যৌগিক মাত্রেই জলে দ্রবণীয় বলিয়া বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্, সিল্‌ভার্ নাইট্রেট্ বা অপর কোন পরিচায়কের সাহায্যে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না।

প্রথম বা বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্ শ্রেণী।

সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ (H_2SO_4)

সাংযোগিক গুরুত্ব—৯৮।

এই দ্রাবক ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল লবণ প্রস্তুত করে, তাহাদিগকে সেই সেই ধাতুর সল্‌ফেট্ কহে। ইহাদিগের মধ্যে সোডিয়ম্, ম্যাগ্‌নেসিয়ম্, জিঙ্ক্, লৌহ প্রভৃতি কতকগুলি ধাতুর সল্‌ফেট্ জলে দ্রবণীয়, এবং বেরিয়ম্, সীস প্রভৃতি অপর কতকগুলি ধাতুর সল্‌ফেট্ জলে দ্রবণীয় নহে।

অগ্নি-পরীক্ষা—যে কোন সল্‌ফেটের সহিত কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা মিশ্রিত করিয়া এক খণ্ড কয়লার উপর স্থাপনকরতঃ বাঁকনল সাহায্যে শিখার অক্সিজেন্-গ্রাহক অংশে উত্তপ্ত করিলে উহা সল্‌ফাইডে পরিণত হয়। এক্ষণে ইহাতে কোন দ্রাবক যোগ করিলে দুর্গন্ধযুক্ত সল্‌ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ বাষ্প নির্গত হয়।

দ্রব-পরীক্ষা—পোটাসিয়ম্ সল্‌ফেট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ বেরিয়ম্ সল্‌ফেট্ ($BaSO_4$) অধঃস্থ হয়। ইহা হাইড্রোক্লোরিক্ বা নাইট্রিক্ য়্যাসিডে একেবারেই অদ্রবণীয়।

(খ) লেড্ নাইট্রেট্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ লেড্ সল্‌ফেট্ ($PbSO_4$)

অধঃস্থ হয়। ইহা কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডার দ্রাবণে এবং ফুটন্ত হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে দ্রবণীয়।

অযুক্ত (Free) সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিডের পরীক্ষা।

১ম। উগ্র সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিডের সহিত চিনি বা অন্য কোন অঙ্গারক পদার্থ মিশ্রিত করিলে উক্ত পদার্থ অল্পক্ষণ মধ্যেই কৃষ্ণবর্ণ হইয়া যায়, অর্থাৎ উহা অঙ্গারে পরিণত হয়। মৃদু উত্তাপ সংযোগে অতি শীঘ্রই এই পরিবর্ত্তন সাধিত হইয়া থাকে। যদি দ্রাবক জল-মিশ্রিত হয়, তাহা হইলে উহাকে চিনির সহিত মিশ্রিত করিয়া জল-স্বেদন যন্ত্রে * (Water bath) শুষ্ক করিয়া লইলে চিনি কৃষ্ণবর্ণ হইয়া যায়। অপর কোন দ্রাবক এরূপ প্রতি-ক্রিয়া প্রদর্শন করে না।

২য়। এক খণ্ড ব্লটিং কাগজের উপর সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিডের দাগ কাটিয়া উহাতে মৃদু উত্তাপ প্রয়োগ করিলে কাগজের যে যে স্থানে য়্যাসিডের দাগ থাকে, সেই সেই স্থান কৃষ্ণবর্ণ হইয়া যায় ; উগ্র সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিডের দাগ কাটিলে উহা বিনা উত্তাপেই অবিলম্বে কৃষ্ণবর্ণ হয় ; কিন্তু দ্রাবক জল-মিশ্রিত হইলে উত্তাপ সংযোগে জলীয় ভাগ দূরীভূত হইলেই কাগজের উপর দ্রাবক-সংলগ্ন স্থানে কাল দাগ ফুটিয়া উঠে।

৩য়। লোহিত বর্ণ কঙ্গো-পেপার্ (Congo paper) অযুক্ত সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিডে নিমজ্জিত করিলে নীলবর্ণ হইয়া যায়।

যদি সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিডের সহিত জলে দ্রবণীয় কোন ধাতব সল্‌ফেট্

---

* কোন একটী পাত্রে জল রাখিয়া অগ্নির উত্তাপে ফুটাইতে হইবে, এবং উহার মুখ অপর একটী পাত্র দ্বারা সম্পূর্ণরূপে আচ্ছাদিত করিয়া শেষোক্ত পাত্রে জল বা সুরা সার মিশ্রিত কোন পদার্থ রাখিয়া দিলে, নিম্নপাত্রস্থ অত্যুষ্ণ জল-স্বেদে তাহা অল্পে ২ শুষ্ক হইয়া যায়। ইহাকেই জল-স্বেদন যন্ত্রে বা ওয়াটার্ বাথে শুষ্ক করা কহে। এই প্রণালীমতে কোন পদার্থ শুষ্ক করিলে উহা পুড়িবার বা নষ্ট হইবার কোন সম্ভাবনা থাকে না ; কারণ ফুটন্ত জলের তাপ ১০০ ডিগ্রী সেণ্টিগ্রেড্ এবং এই পরিমাণ উত্তাপে কোন বস্তু দগ্ধ হয় না। জলকে অত্যুগ্র অগ্নির উত্তাপে দীর্ঘকাল ব্যাপিয়া ফুটাইলেও ইহা ১০০ ডিগ্রীর অধিক উত্তাপ গ্রহণ করিতে পারে না।

যে সকল পদার্থ শুষ্ক করিতে ১০০ ডিগ্রীর অধিক উত্তাপ প্রয়োগ করা আবশ্যক হয়, তাহাদিগকে জল স্বেদন যন্ত্রে শুষ্ক করিতে পারা যায় না।

মিশ্রিত থাকে, তাহাহইলে নিম্ন লিখিত প্রণালী মতে অযুক্ত সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিডকে পৃথক্ করিতে পারা যায়।

প্রথমতঃ কুইনিন্ হাইড্রেট্‌কে (Quinine Hydrate) এবম্বিধ সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিডে দ্রব করিয়া সল্‌ফেট্ অব্ কুইনিন্ প্রস্তুত করিতে হইবে। পরে এই মিশ্র পদার্থকে জল-স্বেদন যন্ত্রে উত্তম রূপে শুষ্ক করতঃ উহাতে সুরা-সার যোগ করিলে সল্‌ফেট্ অব্ কুইনিন্ দ্রব হইয়া যায় কিন্তু ধাতব সল্‌ফেট্‌গুলি সুরা-সারে অদ্রবণীয় বলিয়া পৃথক্ হইয়া পড়ে। এক্ষণে ইহাকে ছাঁকিয়া, ছাঁকিত দ্রাবণটী পুনরায় শুষ্ক করিয়া, পরে ঐ শুষ্ক পদার্থ জলে দ্রব করতঃ উহাতে য়্যামোনিয়া যোগ করিলে শ্বেতবর্ণ কুইনিন্ হাইড্রেট্ পুনরধঃস্থ হয় এবং সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ য়্যামোনিয়ার সহিত মিলিত হইয়া দ্রাবণ মধ্যে অবস্থিতি করে। এই দ্রাবণে বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্ যোগ করিলেই সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিডের সত্তা প্রমাণিত হইবে।

হাইড্রো-ফ্লুয়ো-সিলিসিক্ য়্যাসিড্ (H_2SiF_6)

সাংযোগিক গুরুত্ব—১৪৪।

এই দ্রাবকের ব্যবহার অতি বিরল। ইহা ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া হাইড্রো-ফ্লুয়ো-সিলিকেট্ বা সিলিকো-ফ্লোরাইড্ নামক লবণ প্রস্তুত করে।

অগ্নি-পরীক্ষা—কোন ধাতব সিলিকো-ফ্লোরাইডের সহিত উগ্র সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করিয়া একটী প্ল্যাটিনম্ বা সীস নির্ম্মিত মুচিতে (Crucible) রাখিয়া এক খণ্ড কাচ দ্বারা ঐ পাত্রের মুখ আচ্ছাদন করতঃ উত্তাপ প্রয়োগ করিলে হাইড্রো-ফ্লুয়োরিক্ য়্যাসিড্ উদ্ভূত হইয়া কাচের গায়ে লাগে; তাহাতে কাচে দাগ পড়ে ও উহা ক্ষয়প্রাপ্ত হয়।

দ্রব-পরীক্ষা—হাইড্রো-ফ্লুয়ো-সিলিসিক্ য়্যাসিড্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্ সংযোগে দানা-বিশিষ্ট বেরিয়ম্ সিলিকো-ফ্লোরাইড্ (BaF_2SiF_4) অধঃস্থ হয়। ইহা হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে দ্রবণীয় নহে।

(খ) পোটাসিয়ম্ ক্লোরাইড্ সংযোগে পোটাসিয়ম্ সিলিকো-ফ্লোরাইড্ (K_2SiF_6) অধঃস্থ হয়।

ফস্ফরিক্ য়্যাসিড্ (H_3PO_4)

সাংযোগিক গুরুত্ব—৯৮।

ফস্ফরিক্ য়্যাসিড্ উপাদানের পরিমাণ ভেদে তিন ভাগে বিভক্ত, যথা—

১ম। অর্থো-ফস্ফরিক্ য়্যাসিড্ (Ortho-Phosphoric Acid, H_3PO_4); ইহারই অন্য নাম ফস্ফরিক্ য়্যাসিড্।

২য়। পাইরো-ফস্ফরিক্ য়্যাসিড্ (Pyro-Phosphoric Acid, $H_4P_2O_7$)।

৩য়। মেটা-ফস্ফরিক্ য়্যাসিড্ (Meta-Phosphoric Acid, HPO_3)।

ফস্ফরিক্ য়্যাসিডের পরীক্ষা।

এই দ্রাবক ক্যাল্সিয়ম্, ম্যাগ্নেসিয়ম্, য়্যালুমিনিয়ম্ লৌহ, সীস প্রভৃতি ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া ফস্ফেট্ রূপে অবস্থিতি করে; ইহাকে অযুক্তাবস্থায় কখন প্রাপ্ত হওয়া যায় না।

দ্রব-পরীক্ষা—ফস্ফেট্ অব্ সোডা জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়। *

(ক) বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ বেরিয়ম্ ফস্ফেট্ ($BaHPO_4$) অধঃস্থ হয়। ইহা হাইড্রোক্লোরিক্ ও নাইট্রিক্ য়্যাসিডে দ্রবণীয়; একারণ পরীক্ষাধীন দ্রাবণে এই সকল দ্রাবক মিশ্রিত থাকিলে বেরিয়ম্ ফস্ফেট্ অধঃস্থ হয় না। এই পরীক্ষার জন্য জল-মিশ্রিত হাইড্রো ক্লোরিক্ বা নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ ব্যবহার করা উচিত।

(খ) ক্যালসিয়ম্ ক্লোরাইড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ ক্যাল্সিয়ম্ ফস্ফেট্ ($Ca_3P_2O_8$) অধঃস্থ হয়। ইহা হাইড্রোক্লোরিক্, নাইট্রিক্ ও য়্যাসিটিক্ য়্যাসিডে দ্রবণীয়।

---

* সল্ফিউরিক্ ও হাইড্রো-সিলিসিক্ য়্যাসিড্ ব্যতীত বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্-শ্রেণীর অপর কোন দ্রাবককে অযুক্তাবস্থায় পরীক্ষা করিতে হইলে প্রথমতঃ সম ক্ষারাম্ল করিয়া পরে পরিচায়ক যোগ করিতে হইবে।

(গ) য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্, য়্যামোনিয়া ও ম্যাগ্নেসিয়ম্ সল্‌ফেট্ পর্য্যায়ক্রমে যোগ করিলে শ্বেতবর্ণ দানা-বিশিষ্ট য়্যামোনিয়ম্-ম্যাগ্নেসিয়ান্ ফস্ফেট্ অধঃস্থ হয়। এই অধঃস্থ পদার্থের অপর একটী নাম ট্রিপল্ ফস্ফেট্ (Tripple Phosphate)।

(ঘ) সিল্‌ভার্ নাইট্রেট্ সংযোগে হরিদ্রাবর্ণ ফস্ফেট্ অব্ সিল্‌ভার্ (Ag_3PO_4) অধঃস্থ হয়। ইহা নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ এবং য়্যামোনিয়াতে দ্রবণীয়।

(ঙ) য়্যাসিটেট্ অব্ লেড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ লেড্ ফস্ফেট্ $\{Pb_3(PO_4)_2\}$ অধঃস্থ হয়। ইহা নাইট্রিক্ য়্যাসিডে দ্রবণীয় কিন্তু য়্যাসিটিক্ য়্যাসিডে গলে না।

(চ) নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত য়্যামোনিয়ম্ মলিব্‌ডেটের (Ammonium Molybdate) দ্রাবণ সংযোগে পরীক্ষাধীন দ্রাবণ হরিদ্রাবর্ণ ধারণ করে, পরে উত্তাপ সংযোগে উজ্জ্বল হরিদ্রাবর্ণ য়্যামোনিয়ম্ সল্‌ফো-মলিব্‌ডেট্ অধঃস্থ হয়।

(ছ) শ্বেত অণ্ড-লাল (White of egg) জল-মিশ্রিত করিয়া যোগ করিলে অণ্ড-লাল-স্থিত য়্যাল্‌বুমেন্ জমিয়া যায় না।

পাইরো-ফস্ফরিক্ য়্যাসিডের পরীক্ষা।

এই দ্রাবক হইতে উৎপন্ন লবণগুলিকে পাইরো-ফস্ফেট্ কহে। হাইড্রোজেনের এক অণু-বিশিষ্ট ফস্ফেট্ সমধিক উত্তাপ সংযোগে পাইরো-ফস্ফেটে পরিণত হয়।

দ্রব-পরীক্ষা—সোডিয়ম্ পাইরো-ফস্ফেট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) সিল্‌ভার্ নাইট্রেট্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ পাইরো-ফস্ফেট্ অব্ সিল্‌ভার্ ($Ag_4P_2O_7$) অধঃস্থ হয়। ইহা নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ এবং য়্যামোনিয়াতে দ্রবণীয়।

(খ) শ্বেত অণ্ড-লাল জল-মিশ্রিত করিয়া যোগ করিলে অণ্ড-লাল-স্থিত য়্যাল্‌বুমেন্ জমিয়া যায় না।

মেটা-ফস্ফরিক্ য়্যাসিডের পরীক্ষা।

সোডিয়ম্ মেটা-ফস্ফেট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) সিল্‌ভার্ নাইট্রেট্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ সিল্‌ভার্ মেটা-ফস্ফেট্ ($AgPO_3$) অধঃস্থ হয়।

• (খ) শ্বেত অণ্ড-লাল জল-মিশ্রিত করিয়া যোগ করিলে অণ্ড-লাল-স্থিত য়্যাল্‌বুমেন্ জমিয়া যায় (অর্থো এবং পাইরো-ফস্ফরিক্ য়্যাসিডের সহিত প্রভেদ)।

(গ) য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্, য়্যামোনিয়া ও সল্‌ফেট্ অব্ ম্যাগ্‌নেসিয়ম্ পর্য্যায়ক্রমে যোগ করিলে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না (অর্থো-ফস্ফরিক্ য়্যাসিডের সহিত প্রভেদ)।

বোরিক্ য়্যাসিড্ (H_3BO_3)

সাংযোগিক গুরুত্ব—৬২।

এই দ্রাবক যুক্ত ও অযুক্ত উভয়বিধ অবস্থাতেই প্রাপ্ত হওয়া যায়। ভিন্ন ভিন্ন ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল লবণ প্রস্তুত হয়, তাহাদিগকে সেই সেই ধাতুর বোরেট্ কহে। এই দ্রাবকের অপর নাম বোরাসিক্ য়্যাসিড্।

অগ্নি-পরীক্ষা—১ম। প্রায় সকল ধাতুর বোরেট্‌দিগকে পোড়াইলে প্রথমতঃ স্ফীত হইয়া উঠে; অধিকক্ষণ উত্তপ্ত করিলে দ্রব হইয়া কাচের ন্যায় স্বচ্ছ পদার্থে পরিণত হয়। এই রূপে সোডিয়ম্ বোরেট্ (সোহাগা) পোড়াইয়া স্বচ্ছ বর্ত্তুল প্রস্তুত করা যায়।

২য়। বোরাসিক্ য়্যাসিড্ সুরা-সারের সহিত মিশ্রিত করিয়া অগ্নি সংযোগ করিলে সুরা-সার জ্বলিতে থাকে এবং ঐ শিখার পার্শ্ব-দেশ হরিদ্বর্ণে রঞ্জিত হয়। কোন ধাতুর বোরেট্ এই রূপে পরীক্ষা করিতে হইলে প্রথমতঃ উহার সহিত উগ্র সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করিয়া বোরিক্ য়্যাসিড্‌কে যৌগিক হইতে পৃথক্ করিতে হয়, পরে সুরা-সারের সহিত মিশ্রিত করিয়া জ্বালাইয়া দিলে শিখা পূর্ব্বোক্ত-রূপ হরিদ্বর্ণ ধারণ করে।

দ্রব-পরীক্ষা—বোরাক্স্ (সোহাগা) জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ বেরিয়ম্ বোরেট্ {$Ba(BO_2)_2$} অধঃস্থ হয়; ইহা সকল দ্রাবকেই দ্রবণীয়।

(খ) সিল্ভার্ নাইট্রেট্ সংযোগে পীতাভ-শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়। পরীক্ষাধীন দ্রাবণ ঘন না হইলে ধূসরবর্ণের সিল্ভার্ অক্সাইড্ অধঃস্থ হয়।

বোরিক্ য়্যাসিড্ স্থরা সারে দ্রব করিয়া উহাতে হরিদ্রাবর্ণ টার্ম্মারিক্ কাগজ নিমজ্জিত করিলে কাগজখানি পাটলবর্ণ ধারণ করে। এই প্রণালীমতে কোন বোরেটের পরীক্ষা করিতে হইলে উহার সহিত হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ অল্প পরিমাণে মিশ্রিত করিয়া তাহাতে টার্ম্মারিক্ কাগজ নিমজ্জিত করিলে কাগজখানি পূর্ব্বোক্তরূপ পাটলবর্ণ হইয়া যায়। এই পাটলবর্ণ কাগজখানি কষ্টিক্ সোডার দ্রাবণে নিমজ্জিত করিলে নীলবর্ণ ধারণ করে।

হাইড্রো-ফ্লুয়োরিক্ য়্যাসিড্ (HF)

সাংযোগিক গুরুত্ব—২০।

এই দ্রাবক ক্যাল্সিয়ম্ ও য়্যালুমিনিয়মের সহিত মিলিত হইয়া উক্ত ধাতুদ্বয়ের ফ্লোরাইড্ রূপে অবস্থিতি করে। পোটাসিয়ম্, সোডিয়ম্, য়্যামোনিয়ম্, রৌপ্য, পারদ, লৌহ প্রভৃতি ধাতুর ফ্লোরাইড্ জলে দ্রবণীয়; ক্যাল্সিয়ম্, সীস, দস্তা, তাম্র প্রভৃতি ধাতুর ফ্লোরাইড্গুলি জলে অদ্রবণীয়।

অগ্নি-পরীক্ষা—১ম। কোন ফ্লোরাইডের সহিত হাইড্রোজেন্-পোটাসিয়ম্-সল্ফেট্ নামক লবণ ও সোহাগা উত্তমরূপে মিশ্রিত করতঃ উহা একটী প্ল্যাটিনম্ তারে সংলগ্ন করিয়া বুন্সেনের শিখায় * (Bunsen Flame) উত্তপ্ত করিলে শিখা ক্ষণকালের নিমিত্ত হরিদ্বর্ণ ধারণ করে।

২য়। যে কোন ফ্লোরাইডের সহিত উগ্র সল্ফিউরিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে হাইড্রো-ফ্লুয়োরিক্ য়্যাসিড্ বাষ্পরূপে নির্গত

* গ্যাসের বাতির নিম্নদেশে কৌশলক্রমে কয়েকটী ছিদ্র করিয়া দিলে বায়ু তন্মধ্যে প্রবিষ্ট হইয়া গ্যাসের সহিত মিশ্রিত হয় এবং এইরূপে অধিক পরিমাণ অক্সিজেন্ আলোক মধ্যে প্রবিষ্ট হইলে তন্মধ্যস্থ অঙ্গারকণাসমূহ সম্পূর্ণরূপে দগ্ধ হইয়া যায়, সুতরাং আলোক অদৃশ্য-প্রায় হয়; কিন্তু আলোক নিষ্প্রভ হইলেও অত্যধিক উত্তাপ-বিশিষ্ট হইয়া থাকে এই অদৃশ্য-প্রায় শিখাকে বুন্সেনের শিখা কহে।

হয় ; একখণ্ড কাচ এই বাষ্পের উপর ধারণ করিলে কাচ ক্ষয়প্রাপ্ত হয় এবং উহার উপর ঘসা দাগ পড়ে। এ কারণ এই দ্রাবক প্রস্তুত করিবার নিমিত্ত কাচ পাত্রের পরিবর্ত্তে সীস বা প্ল্যাটিনম্-নির্ম্মিত পাত্র ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

দ্রব-পরীক্ষা—পোটাসিয়ম্ বা সোডিয়ম্ ফ্লোরাইড্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ বেরিয়ম্ ফ্লোরাইড্ (BaF_2) অধঃস্থ হয়। ইহা হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে দ্রবণীয়।

(খ) ক্যাল্সিয়ম্ ক্লোরাইড্ সংযোগে বর্ণহীন স্বচ্ছ ক্যাল্সিয়ম্ ফ্লোরাইড্ (CaF_2) অধঃস্থ হয়।

কার্ব্বনিক্ য়্যাসিড্ (H_2CO_3)

সাংযোগিক গুরুত্ব—৬২।

অঙ্গার দগ্ধ হইয়া কার্ব্বন্ ডাই-অক্সাইড্ বাষ্প উৎপন্ন হয়। এই বাষ্প জলের সহিত মিশ্রিত হইলে কার্ব্বনিক্ য়্যাসিড্ প্রস্তুত হইয়া থাকে। কার্ব্বন্ ডাই-অক্সাইড্ বাষ্প বায়ুমধ্যে এবং ধাতব-যৌগিক-সমন্বিত বিশেষ২ প্রস্রবণ-জলের (Mineral water) সহিত মিশ্রিত থাকে। ক্যাল্সিয়ম্, ম্যাগ্নেসিয়ম্ প্রভৃতি কতকগুলি ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া কার্ব্বনেট্ রূপে ইহা অবস্থিতি করে। সহজ বায়ু-চাপের (Normal Atmospheric Pressure) ৭৫ গুণ অধিক ভার-প্রয়োগে অথবা সমধিক শৈত্য-সংযোগে কার্ব্বন্ ডাই-অক্সাইড্ বাষ্প তরলাবস্থায় পরিণত হইতে পারে। শৈত্যের সবিশেষ আধিক্য হইলে এই তরল পদার্থ তুষারের ন্যায় জমিয়া যায়।

দাহন-কার্য্য এবং জীবন ধারণের পক্ষে অক্সিজেন্ বাষ্প যেরূপ উপযোগী, কার্ব্বন্ ডাই-অক্সাইড্ বাষ্প সেরূপ নহে। একটী আয়ত মুখ কাচের বোতল এই বাষ্প দ্বারা পূর্ণকরতঃ তন্মধ্যে একটী জ্বলন্ত বর্ত্তিকা তারে বাঁধিয়া প্রবেশ করাইয়া দিলে আলোক তৎক্ষণাৎ নির্ব্বাপিত হইয়া যায়। কোন প্রাণীকে এই বাষ্পের মধ্যে নিমজ্জিত করিয়া রাখিলে অল্পক্ষণ মধ্যেই তাহার প্রাণ বিয়োগ

হয়; এই কারণে পুরাতন কূপ, জাহাজের তলদেশ প্রভৃতি যে সকল স্থানে অঙ্গারক পদার্থের উৎসেচনে কার্ব্বন্ ডাই-অক্সাইড্ বাষ্প উৎপন্ন হইয়া বায়ুর সহিত অধিক পরিমাণে মিশ্রিত থাকে, তথায় অবতরণ করিলে মৃত্যু উপস্থিত হয়; এরূপ দুর্ঘটনা নিতান্ত বিরল নহে।

আমরা সোডা ওয়াটার, লেমনেড্ প্রভৃতি যে সকল পানীয় দ্রব্য ব্যবহার করিয়া থাকি, কার্ব্বন্ ডাই-অক্সাইড্ বাষ্প সমধিক চাপ-প্রয়োগে জলের সহিত মিশ্রিত হইয়াই তাহা প্রস্তুত হইয়া থাকে।

আমরা নিশ্বাসের সহিত যে বায়ুস্থিত অক্সিজেন্ বাষ্প গ্রহণ করিয়া থাকি, তাহা রক্তের সহিত মিশ্রিত হইয়া শরীরের সর্ব্ব স্থানে পরিচালিত হয় এবং আভ্যন্তরিক দাহন-কার্য্য সম্পাদন করিয়া দূষিত কার্ব্বন্ ডাই-অক্সাইড্ বাষ্প উৎপাদন করে; ইহাই প্রশ্বাসের সহিত শরীর হইতে নির্গত হইয়া যায়। এই বাষ্প জীবগণের পক্ষে অনিষ্টকারী হইলেও উদ্ভিজ্জীবনের পক্ষে বিশেষ উপযোগী। উদ্ভিদেরা নিশ্বাসের সহিত বায়ুস্থিত কার্ব্বন্ ডাই-অক্সাইড্ বাষ্প গ্রহণ করিয়া দেহ পুষ্টির নিমিত্ত উহা হইতে অঙ্গার পৃথক্ করিয়া লয় এবং প্রশ্বাসের সহিত অক্সিজেন্ বাষ্প পরিত্যাগ করিয়া থাকে। এইরূপে দেখা যায় যে জীব ও উদ্ভিজ্জগতের পুষ্টি-সাধন পরস্পর:সাহায্য-সাপেক্ষ।

অগ্নি-পরীক্ষা।—পোটাসিয়ম্, সোডিয়ম্ এবং য়্যামোনিয়ম্ কার্ব্বনেট্ ব্যতীত অপর সকল ধাতুর কার্ব্বনেট্গুলি উত্তাপ সংযোগে বিসমাসিত হইয়া ধাতব অক্সাইড্ এবং কার্ব্বন্ ডাই-অক্সাইড্ বাষ্পে পরিণত হয়। পোটাসিয়ম্ এবং সোডিয়ম্ কার্ব্বনেট্ দগ্ধ করিলে উহাদিগের কোন পরিবর্ত্তন হয় না। য়্যামোনিয়ম্ কার্ব্বনেট্ পোড়াইলে উহা শ্বেতবর্ণ ধূমাকারে উড়িয়া যায়।

দ্রব-পরীক্ষা।—পোটাসিয়ম্, সোডিয়ম্ ও য়্যামোনিয়ম্ কার্ব্বনেট্ ব্যতীত অপর সকল ধাতুর কার্ব্বনেট্গুলি জলে অদ্রবণীয়।

সোডিয়ম্ কার্ব্বনেট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ বেরিয়ম্ কার্ব্বনেট্ ($BaCO_3$) অধঃস্থ হয়। ইহা সকল দ্রাবকেই দ্রবণীয়।

(খ) যে কোন কার্ব্বনেটের সহিত দ্রাবক মিশ্রিত হইলে স্ফুটন হইয়া থাকে, এবং কার্ব্বন্ ডাই-অক্সাইড্ বাষ্প নির্গত হয়। এই বাষ্প কাচের নল

দ্বারা পরিষ্কার চূণের জলের মধ্যে প্রবেশ করাইলে কার্ব্বনেট্ অব্ লাইম্ প্রস্তুত হইয়া ঐ জল ঘোলা হইয়া যায়।

সিলিসিক্ য়্যাসিড্ (H_4SiO_4)

সাংযোগিক গুরুত্ব—৯৬।

সিলিকা (SiO_2) পর্য্যাপ্ত পরিমাণে দানাযুক্ত ও চূর্ণ অবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায়। সচরাচর আমরা যে বালি ব্যবহার করিয়া থাকি, তাহা সিলিকা ব্যতীত আর কিছুই নহে। কোয়ার্টস্ (Quártz), ওপ্যাল্ (Opal), রক্ ক্রিষ্ট্যাল্ (Rock Crystal), চক্মকি প্রস্তর প্রভৃতি সিলিকার রূপান্তর মাত্র। সচরাচর পোটাসিয়ম্, সোডিয়ম্, ম্যাগ্নেসিয়ম্ য়্যালুমিনিয়ম্ প্রভৃতি কতকগুলি ধাতুর সহিত সিলিসিক্ য়্যাসিড্ মিলিত হইয়া সিলিকেট্ রূপে যথেষ্ট পরিমাণে প্রাপ্ত হওয়া যায়।

অগ্নি-পরীক্ষা—বিশুদ্ধ সিলিকা সোডিয়ম্ কার্ব্বনেটের সহিত মিশ্রিত করতঃ একটী প্ল্যাটিনম্ তারের অগ্রভাগে সংলগ্ন করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে কাচের ন্যায় সোডিয়ম্ সিলিকেটের স্বচ্ছ বর্ত্তুল প্রস্তুত হয়। ইহা জলে দ্রবণীয় বলিয়া ইহাকে দ্রবণীয় কাচ (Soluble glass) কহে।

দ্রব-পরীক্ষা।—সোডিয়ম্ সিলিকেট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার জন্য গৃহীত হয়।

(ক) বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ বেরিয়ম্ সিলিকেট্ (Ba_2SiO_4) অধঃস্থ হয়। ইহা হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে বিসমাসিত হয় এবং সিলিসিক্ য়্যাসিড্ পৃথক্ হইয়া পড়ে।

(খ) হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ অল্পে২ যোগ করিলে সিলিসিক্ য়্যাসিড্ { $(Si(HO)_4$ } অধঃস্থ হয়; কিন্তু ইহা এককালীন অধিক পরিমাণ যোগ করিলে সিলিসিক্ য়্যাসিড্ দ্রব হইয়া যায়, সুতরাং অধঃস্থ হয় না।

(গ) য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্ বা য়্যামোনিয়ম্ কার্ব্বনেট্ সংযোগে সিলিসিক্ য়্যাসিড্ অধঃস্থ হয়।

সল্‌ফিউরস্ য়্যাসিড্ (H_2SO_3)

সাংযোগিক গুরুত্ব—৮২।

গন্ধক পোড়াইলে একপ্রকার তীব্র-গন্ধ-যুক্ত নিশ্বাস-প্রতিরোধক বাষ্প উৎপন্ন হয়, ইহাকে সল্‌ফর্ ডাই-অক্সাইড্ কহে। এই বাষ্প জলের সহিত মিশ্রিত করিলে সল্‌ফিউরস্ য়্যাসিড্ প্রস্তুত হয়। ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল লবণ প্রস্তুত হয়, তাহাদিগকে সেই ২ ধাতুর সল্‌ফাইট্ কহে।

দ্রব-পরীক্ষা—সোডিয়ম্ সল্‌ফাইট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার জন্য গৃহীত হয়।

(ক) বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ বেরিয়ম্ সল্‌ফাইট্ ($BaSO_3$) অধঃস্থ হয়; ইহা হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে দ্রবণীয়।

(খ) সিল্‌ভার নাইট্রেট্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ সিল্‌ভার্ সল্‌ফাইট্ (Ag_2SO_3) অধঃস্থ হয়; উত্তাপ সংযোগে ইহা কৃষ্ণবর্ণ হয় এবং রৌপ্য ধাতব অবস্থায় অধঃস্থ হয়।

(গ) জল মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্ বা সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে অল্প ফুটিয়া উঠে এবং তীব্র-গন্ধ-যুক্ত সল্‌ফর্ ডাই-অক্সাইড্ বাষ্প (SO_2) নির্গত হয়।

(ঘ) ধাতব জিঙ্ক্ ও হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ যে কোন সল্‌ফাইটের সহিত একত্রিত করিলে সল্‌ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ বাষ্প উদ্ভূত হয়। এই বাষ্প অত্যন্ত দুর্গন্ধযুক্ত এবং একখণ্ড সীস-কাগজ এই বাষ্পের মধ্যে ধারণ করিলে কৃষ্ণবর্ণ হইয়া যায়।

থায়ো-সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ ($H_2S_2O_3$)

সাংযোগিক গুরুত্ব—১১৪।

এই দ্রাবক পূর্ব্বে হাইপো-সল্‌ফিউরস্ য়্যাসিড্ নামে অভিহিত হইত। ইহা ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল যৌগিক প্রস্তুত হয়, তাহাদিগকে উক্ত ধাতুর থায়ো-সল্‌ফেট্ বা হাইপো-সল্‌ফাইট্ কহে।

দ্রব-পরীক্ষা—সোডিয়ম্ থায়ো-সল্‌ফেট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

• (ক) বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ বেরিয়ম্ থায়ো-সল্‌ফেট্ (BaS_2O_3) অধঃস্থ হয়; ইহা হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে বিসমাসিত হয় এবং হরিদ্রাবর্ণ সূক্ষ্ম চূর্ণরূপে গন্ধক পৃথক্ হইয়া পড়ে।

(খ) সিল্‌ভার্ নাইট্রেট্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ সিল্‌ভার্ থায়ো-সল্‌ফেট্ ($Ag_2S_2O_3$) অধঃস্থ হয়। ইহা অতি শীঘ্রই কৃষ্ণবর্ণ সিল্‌ভার্ সল্‌ফাইডে পরিণত হয়।

(গ) হাইড্রোক্লোরিক্ বা সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ সংযোগমাত্রেই কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না, কিন্তু অল্পক্ষণ পরেই গন্ধক হরিদ্রাবর্ণ চূর্ণরূপে অধঃস্থ হয় এবং তীব্র-গন্ধ-যুক্ত সল্‌ফর্ ডাই-অক্সাইড্ বাষ্প উদ্ভূত হয়।

আর্সিনিয়স্ য়্যাসিড্ (H_3AsO_3)

সাংযোগিক গুরুত্ব—১২৬।

আর্সেনিক্ পরীক্ষাকালে ইহার বিষয় সবিস্তারে বর্ণিত হইয়াছে।

আর্সেনিক্ য়্যাসিড্ (H_3AsO_4)

সাংযোগিক গুরুত্ব—১৪২।

আর্সেনিক্ পরীক্ষাকালে ইহার বিষয় সবিস্তারে বর্ণিত হইয়াছে।

আইওডিক্ য়্যাসিড্ (HIO_3)

সাংযোগিক গুরুত্ব—১৭৬।

আইওডিন্ এবং ফুটন্ত উগ্র নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ একত্র মিশ্রিত করিলে আইওডিক্ য়্যাসিড্ প্রস্তুত হয়; অথবা আইওডিন্ জলের সহিত মিশ্রিত করিয়া তন্মধ্যে ক্লোরিণ বাষ্প প্রবেশ করাইলেও এই দ্রাবক প্রস্তুত হইয়া

থাকে। আইওডিক্ য়্যাসিড্ হইতে যে সকল যৌগিক প্রস্তুত হয়, তাহাদিগকে আইওডেট্ কহে।

অগ্নি-পরীক্ষা—উত্তাপ সংযোগে আইওডেট্ মাত্রেই বিসমাসিত হয়; ইহার মধ্যে কতকগুলি আইওডেট্ ধাতব আইওডাইড্ ও অক্সিজেন্, এবং অপরগুলি ধাতব অক্সাইড্, অক্সিজেন্ ও আইওডিনে পরিণত হয়। উত্তাপ সংযোগকালে শেষোক্তগুলি হইতে আইওডিনের বেগুণী বর্ণের ধূম নির্গত হইয়া থাকে।

দ্রব-পরীক্ষা—পোটাসিয়ম্ আইওডেট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ বেরিয়ম্ আইওডেট্ $\{Ba(IO_3)_2\}$ অধঃস্থ হয়। ইহা নাইট্রিক্ য়্যাসিডে দ্রবণীয়।

(খ) সিল্‌ভার নাইট্রেট্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ দানা-বিশিষ্ট সিল্‌ভার্ আই-ওডেট্ ($AgIO_3$) অধঃস্থ হয়। ইহা য়্যামোনিয়াতে সহজেই দ্রবণীয়, কিন্তু নাইট্রিক্ য়্যাসিডে প্রায় অদ্রবণীয়।

(গ) সল্‌ফিউরস্ য়্যাসিড্, ষ্ট্যানস্ ক্লোরাইড্ প্রভৃতি অক্সিজেন্-গ্রাহক পদার্থের সহিত কোন আইওডেট্ মিশ্রিত করিলে উহা হইতে আইও-ডিন্ পৃথক হইয়া পড়ে; পরে কার্ব্বন্ ডাই-সল্‌ফাইড্ যোগ করিলে উহা আইওডিন্ গ্রহণ করিয়া গোলাপী বর্ণ ধারণ করতঃ নীচে জমিয়া থাকে।

(ঘ) মর্ফিয়া ও আইওডিক্ য়্যাসিড্ একত্রিত হইলে আইওডিন্ পৃথক্ হইয়া পড়ে; পরে শ্বেত-সার-মণ্ড উহার সহিত মিশ্রিত করিলে নীলবর্ণ উৎপন্ন হয়; অথবা কার্ব্বন্ ডাই-সল্‌ফাইড্ যোগ করিলে আইওডিনের গোলাপী বর্ণ দ্রাবণ প্রস্তুত হয়।

ক্রোমিক্ য়্যাসিড্ (H_2CrO_4)

সাংযোগিক গুরুত্ব—১১৮·২।

এই দ্রাবক ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল লবণ প্রস্তুত করে তাহা-দিগকে সেই সেই ধাতুর ক্রোমেট্ কহে। পোটাসিয়ম্, সোডিয়ম্, লৌহ,

তাম্র প্রভৃতি কতকগুলি ধাতুর ক্রোমেট্ জলে দ্রবণীয়। বেরিয়ম্, সীস প্রভৃতি অপর কতিপয় ধাতুর ক্রোমেট্ জলে দ্রবণীয় নহে।

অগ্নি-পরীক্ষা—জলে অদ্রবণীয় কোন ক্রোমেটের সহিত কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা, এবং নাইট্রেট্ অব্ পটাশ্ মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে হরিদ্রা বর্ণের ক্রোমেট্ অব্ পটাশ্ নামক লবণ প্রস্তুত হয়। ইহা জলে দ্রবণীয়, এবং ইহার দ্রাবণ দেখিতে হরিদ্রাবর্ণ।

দ্রব-পরীক্ষা—পোটাসিয়ম্ ক্রোমেট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্ সংযোগে হরিদ্রাবর্ণ বেরিয়ম্ ক্রোমেট্ ($BaCrO_4$) অধঃস্থ হয়। ইহা হাইড্রোক্লোরিক্ বা নাইট্রিক্ য়্যাসিডে দ্রবণীয়; কিন্তু য়্যাসিটিক্ য়্যাসিডে দ্রবণীয় নহে।

(খ) নাইট্রেট্ অব্ সিল্ভার সংযোগে গাঢ় রক্তবর্ণ সিল্ভার ক্রোমেট্ (Ag_2CrO_4) অধঃস্থ হয়। ইহা নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ ও য়্যামোনিয়াতে দ্রবণীয়।

(গ) য়্যাসিটেট্ অব্ লেড্ সংযোগে উজ্জ্বল হরিদ্রাবর্ণ লেড্ ক্রোমেট্ ($PbCrO_4$) অধঃস্থ হয়। ইহা কষ্টিক্ সোডার দ্রাবণে সহজেই দ্রবণীয়; কিন্তু জল-মিশ্রিত নাইট্রিক য়্যাসিডে সহজে দ্রবণীয় নহে।

(ঘ) মার্কিউরস্ নাইট্রেট্ সংযোগে গাঢ় রক্তবর্ণ মার্কিউরস্ ক্রোমেট্ অধঃস্থ হয়।

(ঙ) হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ এবং সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ একত্রে যোগ করিলে পরীক্ষাধীন হরিদ্রাবর্ণ দ্রাবণ সবুজবর্ণ ধারণ করে এবং গন্ধক অধঃস্থ হয়।

(চ) সল্ফিউরস্ য়্যাসিড্ সংযোগে পরীক্ষাধীন হরিদ্রাবর্ণ দ্রাবণ সবুজ বর্ণ ধারণ করে।

দ্বিতীয় বা সিল্‌ভার্‌ নাইট্রেট্‌ শ্রেণী।

এই শ্রেণী-ভুক্ত দ্রাবকগুলিতে বেরিয়ম্‌ ক্লোরাইড্‌ যোগ করিলে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না; কিন্তু সিল্‌ভার্‌ নাইট্রেট্‌ সংযোগে দ্রাবক ভেদে ভিন্ন ভিন্ন পদার্থ অধঃস্থ হয়।

হাইড্রোক্লোরিক্‌ য়্যাসিড্‌ (HCl)

সাংযোগিক গুরুত্ব—৩৬.৫।

হাইড্রোক্লোরিক্‌ য়্যাসিড্‌ ধাতুর সহিত মিলিত হইলে যে সকল যৌগিক উৎপন্ন হয়, তাহাদিগকে সেই সেই ধাতুর ক্লোরাইড্‌ কহে। সিল্‌ভার্‌ ও মার্কিউরস্‌ ক্লোরাইড্‌ জলে একেবারেই অদ্রবণীয়। লেড্‌ ক্লোরাইড্‌ শীতল জলে অতি অল্প পরিমাণে দ্রব হয়; কিন্তু ফুটন্ত জলে একেবারেই গলিয়া যায়। এই দ্রাবণ পুনরায় শীতল হইলে লেড্‌ ক্লোরাইড্‌ সূচিকার আকারে দানা বাঁধিয়া পৃথক্‌ হইয়া পড়ে। অপরাপর সমস্ত ধাতুর ক্লোরাইড্‌ শীতল জলে দ্রবণীয়।

অগ্নি-পরীক্ষা—কোন ক্লোরাইডের সহিত উগ্র সল্‌ফিউরিক্‌ য়্যাসিড্‌ এবং ম্যাঙ্গানীজ্‌ ডাই-অক্সাইড্‌ মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে হরিদাভ হরিদ্রাবর্ণ ক্লোরিণ বাষ্প উদ্গত হয়—ইহার গন্ধ অতিশয় তীব্র। এক খণ্ড শ্বেতসার-কাগজ এই বাষ্পের উপর ধারণ করিলে উহা নীলবর্ণ হইয়া যায়।

দ্রব-পরীক্ষা—জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্‌ য়্যাসিড্‌ অথবা সোডিয়ম্‌ ক্লোরাইড্‌ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) সিল্‌ভার্‌ নাইট্রেট্‌ সংযোগে শ্বেতবর্ণ সিল্‌ভার্‌ ক্লোরাইড্‌ (AgCl) অধঃস্থ হয়। ইহা নাইট্রিক্‌ য়্যাসিডে অদ্রবণীয়, কিন্তু য়্যামোনিয়া বা পোটাসিয়ম্‌ সায়ানাইডের দ্রাবণে অতি সহজেই দ্রবণীয়।

অযুক্ত হাইড্রোক্লোরিক্‌ য়্যাসিডের পরীক্ষা।

১ম। কুইনিন্‌ হাইড্রেট্‌ সাহায্যে অযুক্ত সল্‌ফিউরিক্‌ য়্যাসিড্‌কে যেরূপে পরীক্ষা করা যায়, হাইড্রোক্লোরিক্‌ য়্যাসিড্‌ও অবিকল সেইরূপে পরীক্ষিত হইয়া থাকে।

২য়। লাল কঙ্গো-পেপার এই দ্রাবক সংস্পর্শে নীলবর্ণ হইয়া যায়।

হাইড্রো-ব্রোমিক্ য়্যাসিড্ (HBr)

সাংযোগিক গুরুত্ব —৮১।

ব্রোমিন্ সচরাচর ক্ষার-ধাতু এবং ক্ষার-মৃত্তিকা-ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া উহাদের ব্রোমাইড্‌রূপে কতিপয় সমুদ্র জাত গুল্মের ভস্ম মধ্যে অবস্থিতি করে। হাইড্রো-ব্রোমিক্ য়্যাসিড্ ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল যৌগিক প্রস্তুত করে, তাহাদিগকে ব্রোমাইড্ কহে।

অগ্নি-পরীক্ষা—যে কোন ব্রোমাইডের সহিত উগ্র সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ এবং ম্যাঙ্গানীজ্ ডাই-অক্সাইড্ মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে ব্রোমিনের রক্তবর্ণ বাষ্প নির্গত হয়। ইহার গন্ধ ক্লোরিন্ অপেক্ষাও অধিকতর তীব্র।

দ্রব-পরীক্ষা—পোটাসিয়ম্ ব্রোমাইড্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) সিল্‌ভার্ নাইট্রেট্ সংযোগে ঈষৎ হরিদ্রাবর্ণ সিল্‌ভার্-ব্রোমাইড্ (AgBr) অধঃস্থ হয়। ইহা জল-মিশ্রিত নাইট্রিক্ য়্যাসিডে অদ্রবণীয়, কিন্তু পোটাসিয়ম্ সায়ানাইডের দ্রাবণ সংযোগে সহজেই গলিয়া যায়। সিল্‌ভার্ ক্লোরাইড্ জল-মিশ্রিত য়্যামোনিয়া সংযোগে যেরূপ সহজে দ্রব হয়, ইহা সেরূপ নহে; উগ্র য়্যামোনিয়া যোগ না করিলে ইহা গলে না।

(খ) যে কোন ব্রোমাইডের দ্রাবণে ক্লোরিনের জল (Chlorine water) * মিশ্রিত করিলে যৌগিক হইতে ব্রোমিন্ পৃথক্ হইয়া পড়ে এবং দ্রাবণ হরিদ্রাবর্ণ ধারণ করে। ইহাতে ঈথর্ (Ether) যোগ করিয়া আলোড়িত করিলে ব্রোমিন্ ঈথরের সহিত মিশ্রিত হয় এবং ঈথর হরিদ্রাবর্ণ ধারণকরতঃ বর্ণ-হীন দ্রাবণের উপর ভাসিতে থাকে।

ব্রোমিন্-মিশ্রিত ঈথরে কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডার দ্রাবণ যোগ করিলে উহা বর্ণ-হীন হইয়া যায়।

---

* ক্লোরিন্ বাষ্প জল মধ্যে প্রবেশ করাইলে জলের সহিত মিশিয়া ক্লোরিন্ ওয়াটার বা ক্লোরিনের জল প্রস্তুত হয়।

হাইড্রিয়ডিক্ য়্যাসিড্ (HI)

সাংযোগিক গুরুত্ব—১২৮।

এই দ্রাবক পোটাসিয়ম্, সোডিয়ম্, ক্যালসিয়ম্ এবং ম্যাগ্নেসিয়ম্ ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া উক্ত ধাতুসমূহের আইওডাইড্রূপে সমুদ্রের জলে, সমুদ্র-জাত গুল্মের (Sea weed) ভস্ম মধ্যে এবং কতিপয় প্রস্রবণের জলে প্রাপ্ত হওয়া যায়। এই দ্রাবক ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল লবণ প্রস্তুত করে তাহাদিগকে আইওডাইড্ কহে।

অগ্নি-পরীক্ষা—যে কোন আইওডাইডের সহিত জল-মিশ্রিত সল্-ফিউরিক্ য়্যাসিড্ এবং ম্যাঙ্গানীজ্ ডাই-অক্সাইড্ মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে বেগুণীবর্ণ আইওডিনের বাষ্প উত্থিত হয়।

দ্রব-পরীক্ষা—পোটাসিয়ম্ আইওডাইড্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) সিল্ভার্ নাইট্রেট্ সংযোগে ঈষৎ হরিদ্রাবর্ণ সিল্ভার্ আইও-ডাইড্ (AgI) অধঃস্থ হয়। ইহা জল-মিশ্রিত নাইট্রিক্ য়্যাসিডে অদ্রবণীয়। উগ্র য়্যামোনিয়াতে ইহা সামান্যপরিমাণে দ্রবণীয়; কিন্তু পোটাসিয়ম্ সায়া-নাইডের দ্রাবণ সংযোগে অতি সহজেই গলিয়া যায়।

(খ) পোটাসিয়ম্ নাইট্রাইট্ সংযোগে কোন পরিবর্ত্তন সাধিত হয় না। কিন্তু ইহাতে অল্প মাত্রায় জল-মিশ্রিত হাইড্রো-ক্লোরিক্ বা সল্ফিউরিক্ য়্যাসিড্ যোগ করিলে নাইট্রস্ য়্যাসিড্ উৎপন্ন হইয়া পরীক্ষাধীন আইও-ডাইড্ হইতে আইওডিন্কে পৃথক্ করিয়া ফেলে। পরে এই মিশ্র-দ্রাবণে শ্বেত-সার-মণ্ড অল্প পরিমাণে যোগ করিলে উহা নীলবর্ণ হইয়া যায়।

(গ) যে কোন আইওডাইডের দ্রাবণে ক্লোরিনের্ জল অল্প মাত্রায় যোগ করিলে যৌগিক হইতে আইওডিন্ পৃথক্ হইয়া পড়ে এবং দ্রাবণ ঈষৎ রক্তবর্ণ ধারণ করে। ইহা শ্বেত-সার-মণ্ড সংযোগে নীলবর্ণ হইয়া যায়। কার্ব্বন্ ডাই-সল্ফাইড্ ইহার সহিত যোগ করিয়া আলোড়িত করিলে উক্ত পরিচায়ক আইওডিনের সহিত মিশ্রিত হইয়া গোলাপীবর্ণ ধারণকরতঃ দ্রাব-ণের তলদেশে স্থিত হয়।

হাইড্রো-সায়ানিক্ য়্যাসিড্ (HCN)

সাংযোগিক গুরুত্ব—২৭।

এই দ্রাবক সাতিশয় বিষাক্ত পদার্থ। সামান্য পরিমাণে শরীরে প্রবিষ্ট হইলে অতি অল্পক্ষণ মধ্যেই প্রাণবিয়োগ হয়; একারণ পরীক্ষার সময় ইহা অতি সাবধানে ব্যবহার করা উচিত। জল-মিশ্রিত দ্রাবক কিয়ৎক্ষণ আঘ্রাণ করিলেও মস্তক ঘূর্ণন ও শীরঃপীড়া উপস্থিত হয়।

উগ্র হাইড্রো-সায়ানিক্ য়্যাসিড্ বাষ্পরূপে অবস্থিতি করে এবং কোন ব্যবহারে আইসে না। এই বাষ্প জলে অতিশয় দ্রবণীয়। জলে মিশ্রিত হইয়া ডাইলিউটেড্ (Diluted) হাইড্রো-সায়ানিক্ য়্যাসিড্ প্রস্তুত হয় এবং ইহাই ঔষধার্থে ও অন্যান্য ব্যবহারে আইসে। জল-মিশ্রিত হাইড্রো সায়ানিক্ য়্যাসিড্ দেখিতে বর্ণহীন ও তীব্র গন্ধ যুক্ত। তিক্ত বাদাম, পিচ, প্রভৃতি কতকগুলি ফলের মধ্যে অতি স্বল্প পরিমাণে এই দ্রাবক আছে বলিয়া উহাদিগকে পেষণ করিলে এই গন্ধ অনুভূত হয়। বোতল উত্তমরূপে ছিপি বদ্ধ করিয়া না রাখিলে সাধারণ তাপ-ক্রমে তন্মধ্যস্থ হাইড্রো-সায়ানিক্ য়্যাসিড্ বাষ্পাকারে উড়িয়া যায় এবং কিছুদিন পরে বোতলের মধ্যে শুদ্ধ জল অবশিষ্ট থাকে। হাইড্রোসায়ানিক্ য়্যাসিড্ সেবনে মৃত্যু ঘটিলে পাকাশয় এবং আভ্যন্তরিক যন্ত্রাদি চোয়াইয়া এই দ্রাবক্ পৃথক করিয়া লইয়া পরীক্ষা করিতে হয়।

এই দ্রাবক ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল লবণ প্রস্তুত করে, তাহাদিগকে সেই সেই ধাতুর সায়ানাইড্ (Cyanide) কহে। ক্ষার ধাতুর সায়ানাইড্গুলি অধিক দিন অনাবৃত অবস্থায় রাখিলে আংশিকরূপে কার্ব্বনেটে পরিণত হয়।

অগ্নি পরীক্ষা—(ক) কোন সায়ানাইডের সহিত পোটাসিয়ম্ সল্ফাইড্ মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে পোটাসিয়ম্-সল্ফো-সায়ানেট্ (KCNS) নামক লবণ প্রস্তুত হয়। ইহা জলে দ্রব করিয়া ফেরিক্ যৌগিকের সহিত মিশ্রিত করিলে গাঢ় রক্তবর্ণ ধারণ করে।

(খ) মার্কারি সায়ানাইড্ বা সিল্ভার সায়ানাইড্ উত্তাপ প্রয়োগে বিসমাসিত হইয়া সাইনোজেন্ (CN) বাষ্প উৎপাদন করে এবং ধাতব

মার্কারি বা সিল্‌ভার্‌ অবশিষ্ট থাকে। একটী টেষ্ট্‌টিউবে উপরোক্ত পদার্থ রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে সাইনোজেন্‌ বাষ্প নির্গত হয় এবং উহা অগ্নি সংযোগে বেগুণী বর্ণের শিখা ধারণ করিয়া টেষ্ট্‌টিউবের মুখে জ্বলিতে থাকে।

দ্রব-পরীক্ষা—জল-মিশ্রিত হাইড্রো-সায়ানিক্‌ য়্যাসিড্‌ বা পোটাসিয়ম্‌ সায়ানাইড্‌ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থ গৃহীত হয়।

(ক) সিল্‌ভার্‌ নাইট্রেট্‌ সংযোগে শ্বেতবর্ণ সিল্‌ভার্‌ সায়ানাইড্‌ (AgCN) অধঃস্থ হয়। ইহা নাইট্রিক্‌ য়্যাসিডে অদ্রবণীয়, কিন্তু য়্যামোনিয়া বা সায়ানাইড্‌ অব্‌ পোটাসিয়ম্‌ সংযোগে দ্রব হইয়া যায়।

(খ) কষ্টিক্‌ পটাশের দ্রাবণ অল্প পরিমাণে যোগ করিয়া পরে ফেরস্‌ এবং ফেরিক্‌ যৌগিকের মিশ্র-দ্রাবণ সংযোগে নীলাভ হরিদ্বর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়। ইহা প্রসিয়ান্‌ ব্লু এবং হাইড্রেটেড্‌ ফেরস্‌ ও ফেরিক্‌ অক্সাইড্‌ দ্বয়ের মিশ্রণে উৎপন্ন। এই অধঃস্থ পদার্থে হাইড্রো-ক্লোরিক্‌ য়্যাসিড্‌ যোগ করিলে লৌহের অক্সাইড্‌গুলি গলিয়া যায় এবং উজ্জ্বল নীলবর্ণ প্রসিয়ান্‌ ব্লু অবশিষ্ট থাকে।

(গ) য়্যামোনিয়ম্‌ সল্‌ফাইডের হরিদ্রাবর্ণ দ্রাবণ সংযোগে য়্যামোনিয়ম্‌ সল্‌ফো-সায়ানেট্‌ (NH_4 CNS) উৎপন্ন হয়। ইহা ফেরিক্‌ যৌগিকের দ্রাবণ সংযোগে গাঢ় রক্তবর্ণ ধারণ করে।

এই পরীক্ষা করিতে হইলে হাইড্রোসায়ানিক্‌ য়্যাসিড্‌-মিশ্রিত-পদার্থ (অথবা সায়ানাইড্‌-মিশ্রিত-পদার্থ হইলে উহাতে হাইড্রোক্লোরিক্‌ য়্যাসিড্‌ যোগ করতঃ) একটী ছোট কাচের গ্লাসে রাখিয়া একখানি ঘড়ির কাচের ভিতর পৃষ্ঠে য়্যামোনিয়ম্‌ সল্‌ফাইডের হরিদ্রাবর্ণ দ্রাবণ অল্প পরিমাণে লাগাইয়া গ্লাসের উপর নিম্নমুখ করিয়া রাখিতে হইবে। পরে গ্লাসটী ঈষদুষ্ণ জলে বসাইলে হাইড্রোসায়ানিক্‌ য়্যাসিড্‌ নির্গত হইয়া য়্যামোনিয়ম্‌ সল্‌ফাইডের সহিত মিলিত হয় ও য়্যামোনিয়ম্‌ সল্‌ফো-সায়ানাইড্‌ উৎপন্ন হইয়া থাকে। এক্ষণে য়্যামোনিয়ম্‌ সল্‌ফাইডের উদ্বৃত্ত অংশ (যাহা হাইড্রো-সায়ানিক্‌ য়্যাসিডের সহিত মিলিত হয় নাই) দূরীভূত করিবার জন্য কাচখানিকে তপ্ত বালুকার উপর রাখিয়া শুষ্ক করিয়া লইতে হইবে। এইরূপে শুষ্ক হইলে কাচের উপর য়্যামোনিয়ম্‌ সল্‌ফো-সায়ানেট্‌ কিঞ্চিৎ পরিমাণ গন্ধকের সহিত মিশ্রিত হইয়া অবশিষ্ট থাকে। ইহা ফেরিক্‌ ক্লোরাইডের দ্রাবণ সংযোগে গাঢ় রক্তবর্ণ ধারণ করে।

য়্যামোনিয়ম্ সল্‌ফাইড্, ফেরিক্ ক্লোরাইড্ সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ হয় বলিয়া, পূর্ব্বোক্ত প্রণালী অবলম্বনে কাচখানি শুষ্ক করিয়া লওয়া আবশ্যক।

(ঘ) হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ যে কোন সায়ানাইডের দ্রাবণে যোগ করিলে হাইড্রো-সায়ানিক্ য়্যাসিড্ বাষ্প নির্গত হয়; গন্ধ দ্বারা ইহা স্পষ্ট অনুভূত হইয়া থাকে।

হাইপো-ক্লোরস্ য়্যাসিড্ (HClO)

সাংযোগিক গুরুত্ব—৫২·৫।

এই দ্রাবক ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল লবণ প্রস্তুত করে, তাহাদিগকে সেই সেই ধাতুর হাইপো-ক্লোরাইট্ (Hypochlorite) কহে। সোডিয়ম্ এবং ক্যালসিয়ম্ হাইপো-ক্লোরাইট্ আমাদিগের বিশেষ প্রয়োজনে আইসে। ক্যালসিয়ম্ হাইপো-ক্লোরাইটের অপর নাম ব্লীচিং পাউডার্ (Bleaching powder)। কোরা বস্ত্র বা সূতা অথবা কোন উদ্ভিজ্জবর্ণ-রঞ্জিত বস্ত্রাদি বিমল শুক্লবর্ণ করিতে হইলে ব্লীচিং পাউডারের দ্রাবণে প্রথমতঃ কোন দ্রাবক যোগ করিয়া পরে উহাতে রঞ্জিত বস্ত্রাদি নিমজ্জিত করিলে একেবারে বর্ণ-হীন হইয়া যায়।

হাইপো-ক্লোরাইট্‌গুলি বায়ু সংস্পর্শে অথবা কোন দ্রাবক সংযোগে বিসমাসিত হইয়া ক্লোরিন্ বাষ্প উৎপাদন করে। ক্লোরিন্ বাষ্প দুর্গন্ধ-নাশক ও সংক্রামক রোগের বীজ ধ্বংস-কারী। হাইপো-ক্লোরাইট্ হইতে ক্লোরিন্ সহজে প্রাপ্ত হওয়া যায় বলিয়া ইহা রোগীদিগের বাসগৃহ ও পূতি-গন্ধ-ময় স্থানের দূষিত বায়ু পরিষ্কার করণার্থে সচরাচর ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

হাইপো-ক্লোরাইট্ মাত্রেই জলে দ্রবণীয়।

দ্রব-পরীক্ষা—সোডিয়ম্ হাইপো-ক্লোরাইট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) সিল্‌ভার্ নাইট্রেট্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ সিল্‌ভার্ ক্লোরাইট্ (AgClO) অধঃস্থ হয়।

(খ) লেড্-নাইট্রেট্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়, ইহা ক্রমে লোহিত পরে বেগুনীবর্ণ ধারণ করে।

(গ) নীলবড়ি বা লিট্‌মসের দ্রাবণ পরীক্ষাধীন দ্রাবণে যোগ করিলে বর্ণহীন হইয়া যায়। কোন দ্রাবক সংযোগে উক্ত পরিবর্ত্তন অবিলম্বে সংঘটিত হয়।

(ঘ) জল-মিশ্রিত দ্রাবক সংযোগে হাইপো-ক্লোরাইট্‌গুলি বিসমাসিত হইয়া ক্লোরিন্‌ বাষ্প উৎপন্ন হয়।

নাইট্রস্‌ য়্যাসিড্‌ (HNO_2)

সাংযোগিক গুরুত্ব—৪৭।

এই দ্রাবক ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল লবণ প্রস্তুত করে তাহাদিগকে সেই সেই ধাতুর নাইট্রাইট্‌ (Nitrite) কহে।

নাইট্রাইট্‌ মাত্রেই জলে দ্রবণীয়।

দ্রব-পরীক্ষা—পোটাসিয়ম্‌ নাইট্রাইট্‌ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) সিল্‌ভার্‌ নাইট্রেট্‌ সংযোগে শ্বেতবর্ণ সিল্‌ভার্‌ নাইট্রাইট্‌ ($AgNO_2$) অধঃস্থ হয়। ইহা অধিক পরিমাণে জল-মিশ্রিত হইলে গলিয়া যায়।

(খ) সল্‌ফেট্‌ অব্‌ আয়রণ্‌ এবং জল-মিশ্রিত সল্‌ফিউরিক্‌ য়্যাসিড্‌ পর্য্যায়ক্রমে যোগ করিলে পরীক্ষাধীন দ্রাবণ কৃষ্ণবর্ণ ধারণ করে।

(গ) জল-মিশ্রিত কোন দ্রাবক, আইওডাইড্‌ অব্‌ পোটাসিয়ম্‌ এবং শ্বেত-সার-মণ্ড পর্য্যায়ক্রমে যোগ করিলে নীলবর্ণ আইওডাইড্‌ অব্‌ ষ্টার্চ্‌ প্রস্তুত হয়।

(ঘ) উগ্র সল্‌ফিউরিক্‌ য়্যাসিড্‌ এবং মেলো-ফেনিল্‌-ডায়ামিন্‌ (Melo-Phenyl-Diamin) যে কোন নাইট্রাইটের সহিত একত্রে মিলিত করিলে কমলালেবুর রং উৎপন্ন হয়।

হাইড্রো-সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ (H_2S)

সাংযোগিক গুরুত্ব—৩৪।

এই দ্রাবকের অপর একটী নাম সল্‌ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ (Sulphurretted Hydrogen)। বৈশ্লেষিক রসায়নে ইহা একটী অতীব প্রয়োজনীয় পরিচায়ক।

এই দ্রাবক ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল যৌগিক প্রস্তুত করে, তাহাদিগকে সেই সেই ধাতুর সল্‌ফাইড্ (Sulphide) কহে। লৌহ, পারদ, তাম্র, সীস প্রভৃতি অনেকগুলি ধাতুর সল্‌ফাইড্ খনিজ-পদার্থ রূপে প্রাপ্ত হওয়া যায়।

এই দ্রাবক বাষ্পাকারে অবস্থিতি করে। জলের সহিত ইহা সহজেই মিশ্রিত হইয়া দ্রাবণ প্রস্তুত হয়। ইহা অতিশয় দুর্গন্ধযুক্ত; ডিম পচিলে ঠিক্ এইরূপ গন্ধ নির্গত হয়।

পুরাতন কূপ, অব্যবহৃত পুষ্করিণী এবং কতকগুলি প্রস্রবণের জলের সহিত এই বাষ্প মিশ্রিত থাকিতে দেখা যায়। উজ্জ্বল রৌপ্য বা পিত্তল নির্ম্মিত দ্রব্যাদি এই বাষ্পসংস্পর্শে বিবর্ণ হইয়া যায়।

অগ্নি-পরীক্ষা।—প্রায় অধিকাংশ ধাতব সল্‌ফাইড্ উত্তাপ সংযোগে সল্‌ফার্ ডাই-অক্সাইড্ বাষ্প ও ধাতু এই দুই বিভিন্ন পদার্থে বিসমাসিত হইয়া পড়ে। সল্‌ফার্ ডাই-অক্সাইড্ বাষ্প তীব্র গন্ধ দ্বারা অনুভূত হয়।

দ্রব-পরীক্ষা—য়্যামোনিয়ম্ সল্‌ফাইড্ জল-মিশ্রিত করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) সিল্‌ভার্ নাইট্রেট্ সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ সিল্‌ভার্ সল্‌ফাইড্ (Ag_2S) অধঃস্থ হয়।

(খ) লেড্ য়্যাসিটেট্ সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ লেড্ সল্‌ফাইড্ (PbS) অধঃস্থ হয়।

(গ) কষ্টিক্ সোডা এবং সোডিয়ম্ নাইটো-প্রুসিয়েট্ পর্য্যায়ক্রমে যোগ করিলে পরীক্ষাধীন দ্রাবণ লোহিতের আভাযুক্ত বেগুণী বর্ণ ধারণ করে; কিন্তু অল্পক্ষণ পরেই এই বর্ণ নষ্ট হইয়া যায়।

(ঘ) হাইড্রোক্লোরিক্ বা সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে প্রায় অধিকাংশ সল্‌ফাইড্ই বিসমাসিত হইয়া সল্‌ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ বাষ্প উৎপাদন করে। দুর্গন্ধ দ্বারা ইহার সত্তা অনুভূত হয় এবং এক খণ্ড সীস-কাগজ এই বাষ্পের মধ্যে ধারণ করিলে কাগজখানি কৃষ্ণবর্ণ হইয়া যায়।

তৃতীয় শ্রেণী।

নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ ক্লোরিক্ য়্যাসিড্ এবং পার্ক্লোরিক্ য়্যাসিড্ এই শ্রেণীভুক্ত। ইহাদের কোন সাধারণ পরিচায়ক নাই।

নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ (HNO_3)

সংযোগিক গুরুত্ব—৬৩।

এই দ্রাবক ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল লবণ প্রস্তুত করে, তাহাদিগকে সেই সেই ধাতুর নাইট্রেট্ (Nitrate) কহে। পোটাসিয়ম্ নাইট্রেট্ (সোরা) এবং সোডিয়ম্ নাইট্রেট্ (Chili Saltpetre) সচরাচর পর্য্যাপ্ত পরিমাণে মৃত্তিকার সহিত মিশ্রিত অবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায়। নাইট্রেট্ মাত্রেই জলে দ্রবণীয় এবং উগ্র সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে বিসমাসিত হইয়া নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ উৎপাদন করে।

অগ্নি পরীক্ষা।—নাইট্রেট্ মাত্রেই সমধিক উত্তাপ সংযোগে বিসমাসিত হয়। পোটাসিয়ম্ নাইট্রেটে উত্তাপ সংযোগ করিলে অক্সিজেন্ বাষ্প নির্গত হয় এবং পোটাসিয়ম্ নাইট্রাইট্ (Potassium Nitrite) নামক লবণ অবশিষ্ট থাকে। এই অবশিষ্ট পদার্থ জলে দ্রব করিয়া উহাতে আইওডাইড্ অব্ পোটা-সিয়ম্, শ্বেত-সার-মণ্ড এবং জল-মিশ্রিত হাইড্রো-ক্লোরিক্ য়্যাসিড্ একত্রে যোগ করিলে সমস্ত দ্রাবণটী নীলবর্ণ হইয়া যায়।

দ্রব-পরীক্ষা। পোটাসিয়ম্ নাইট্রেট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) উগ্র সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ এবং ফেরস্ সলফেট্ পর্য্যায়ক্রমে যোগ করিলে সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ এবং পরীক্ষাধীন দ্রাবণ এতদুভয়ের সন্ধি স্থলে একটী কৃষ্ণবর্ণ গোলাকার রেখা উৎপন্ন হয়। পরীক্ষা করিবার প্রণালী এইরূপ—পরীক্ষাধীন দ্রাবণ টেষ্ট্ টিউবে লইয়া ঈষৎ বক্রভাবে ধারণ করতঃ উগ্র সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ অতি সাবধানে অল্পে অল্পে ঢালিলে উহা দ্রাবণের সহিত মিশ্রিত না হইয়া গুরুভার হেতু টিউবের তলদেশে গিয়া স্থিত হয় এবং দ্রাবক ও পরীক্ষাধীন দ্রাবণের দুইটী বিভিন্ন স্তর স্পষ্ট দেখিতে পাওয়া যায়; এক্ষণে সল্‌ফেট্ অব্ আয়রণের দ্রাবণ অল্পে অল্পে যোগ করিলে উপরোক্ত দুইটী স্তরের মিলন স্থানে একটী কৃষ্ণবর্ণ গোলাকার রেখা উৎপন্ন হয়।

(খ) নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ এবং ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র তাম্রপাত একত্র মিলিত হইলে অথবা যে কোন নাইট্রেটের দ্রাবণের সহিত উগ্র সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ এবং ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র তাম্রপাত একত্রিত করিলে রক্তবর্ণ ধূম উদ্ভূত হয় এবং হরিদ্বর্ণের দ্রাবণ প্রস্তুত হইয়া থাকে।

(গ) ব্রুসিন্ (Brucine) নাইট্রিক্ য়্যাসিডের সহিত মিশ্রিত হইলে রক্তবর্ণ ধারণ করে। কোন নাইট্রেট্ পরীক্ষা করিতে হইলে প্রথমতঃ উগ্র সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করিয়া পরে ব্রুসিন্ যোগ করিলে রক্তবর্ণ হইয়া যায়।

(ঘ) নাইট্রিক্ য়্যাসিডের সহিত ডাই-ফেনিল্যামিন্ (Di-Phenylamine) মিশ্রিত করিলে গাঢ় নীলবর্ণ উৎপন্ন হয়। কোন নাইট্রেট্ পরীক্ষা করিতে হইলে প্রথমতঃ উগ্র সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করিয়া পরে ডাই-ফেনিল্যামিন্ যোগ করিলে নীলবর্ণ উৎপন্ন হয়।

অযুক্ত নাইট্রিক্ য়্যাসিডের পরীক্ষা অবিকল অযুক্ত সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিডের ন্যায়।

ক্লোরিক্ য়্যাসিড্ ($HClO_3$)

সাংযোগিক গুরুত্ব—৮৪·৫।

এই দ্রাবক ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল লবণ প্রস্তুত করে, তাহাদিগকে সেই সেই ধাতুর ক্লোরেট্ (Chlorate) কহে। ক্লোরেট্ মাত্রেই জলে দ্রবণীয়, এবং উগ্র হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে বিসমাসিত হইয়া ক্লোরিন্ বাষ্প উৎপাদন করে।

অগ্নি-পরীক্ষা—(ক) ক্লোরেট্ মাত্রেই উত্তাপ সংযোগে বিসমাসিত হয়। এইরূপে কতকগুলি ক্লোরেট্ অক্সিজেন্ বাষ্প এবং অপরগুলি অক্সিজেন্ ও ক্লোরিন্ বাষ্প উৎপাদন করে। সচরাচর পোটাসিয়ম্ ক্লোরেট্ উত্তপ্ত করিয়া অক্সিজেন্ বাষ্প প্রস্তুত হইয়া থাকে।

(খ) নিরেট পোটাসিয়ম্ ক্লোরেট্ ও গন্ধক হামামদিস্তার মধ্যে রাখিয়া একত্রে পেষণ করিলে সশব্দ-স্ফোটন হইয়া থাকে। আতসবাজি প্রস্তুতকালীন অজ্ঞতা হেতু এই দুই পদার্থ একত্রে পেষণ করিয়া সময়ে সময়ে অনেক দুর্ঘটনা ঘটিয়া থাকে; ইহাদিগকে একত্রে মিশ্রিত করিতে হইলে প্রথমতঃ এক একটীকে উত্তমরূপে চূর্ণকরতঃ পরে একখানি স্প্যাচুলা (Spatula) সাহায্যে (অর্থাৎ পেষণ না করিয়া) মিশ্রিত করা উচিত।

(গ) কয়লার সহিত পোটাসিয়ম্ ক্লোরেট্ মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে জ্বলিয়া উঠে।

দ্রব-পরীক্ষা—পোটাসিয়ম্ ক্লোরেট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্ সংযোগে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না।

(খ) সিল্‌ভার্ নাইট্রেট্ সংযোগে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না।

(গ) নিরেট পোটাসিয়ম্ ক্লোরেটের সহিত উগ্র সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত হইলে হরিদাভ পীতবর্ণ ক্লোরিন্ পারক্সাইড্ বাষ্প উৎপন্ন হয়। ইহা উত্তাপ সংযোগে সশব্দে জ্বলিয়া উঠে—অতএব অতি সাবধানে এই পরীক্ষা করা উচিত।

(ঘ) নীলবড়ির দ্রাবণ এবং হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ যোগ করিয়া উত্তপ্ত করিলে নীলবর্ণ দ্রাবণ বর্ণহীন হইয়া যায়।

পার্ক্লোরিক্ য়্যাসিড্ ($HClO_4$)

সাংযোগিক গুরুত্ব—১০০·৫।

এই দ্রাবক ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল লবণ প্রস্তুত করে, তাহাদিগকে সেই সেই ধাতুর পার্ক্লোরেট্ (Perchlorate) কহে। পার্ক্লোরেটের ব্যবহার অতি বিরল।

পোটাসিয়ম্ ক্লোরেট্ উত্তাপ সংযোগে প্রথমতঃ পোটাসিয়ম্ পার্ক্লোরেটে পরিণত হয়; পরে অধিকতর উত্তাপ প্রয়োগে অক্সিজেন্ বাষ্প ও পোটাসিয়ম্ ক্লোরাইড্ নামক লবণে বিসমাসিত হইয়া যায়। পার্ক্লোরেট্ মাত্রেই উত্তাপ সংযোগে অক্সিজেন্ উৎপাদন করে।

দ্রব-পরীক্ষা—পোটাসিয়ম্ পার্ক্লোরেট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) নীলবড়ির দ্রাবণ মিশ্রিত করিয়া হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে উত্তপ্ত করিলে দ্রাবণের নীলবর্ণ নষ্ট হয় না (ক্লোরেটের সহিত প্রভেদ)।

(খ) নিরেট পার্ক্লোরেটের সহিত উগ্র সল্ফিউরিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করিলে শীতলাবস্থায় কোন পরিবর্ত্তন হয় না; উত্তাপ প্রয়োগে পার্ক্লোরিক্ য়্যাসিডের শ্বেতবর্ণ ধূম নির্গত হয়—কিন্তু সশব্দ স্ফোটন হয় না (ক্লোরেটের সহিত প্রভেদ)।

(গ) নির্জ্জল পার্ক্লোরিক্ য়্যাসিড্ একখণ্ড অঙ্গারের উপর নিক্ষেপ করিলে সশব্দে জ্বলিয়া উঠে।

অঙ্গারক দ্রাবক (ORGANIC ACIDS)

অনঙ্গারক বা খনিজ দ্রাবকের ন্যায় অঙ্গারক দ্রাবক সকলও সাধারণ পরিচায়ক ভেদে ভিন্ন ভিন্ন শ্রেণীতে বিভক্ত হইয়া থাকে। প্রায় সকল অঙ্গারক দ্রাবক এবং তাহাদের যৌগিকগুলি পোড়াইলে কৃষ্ণবর্ণ হইয়া যায়।

দ্রব-পরীক্ষা কালে অঙ্গারক দ্রাবকদিগকে সম-ক্ষারাম্ল করিয়া পরীক্ষা করিতে হয়।

অঙ্গারক দ্রাবক গুলিকে তিন শ্রেণীতে বিভক্ত করা যায়, যথা—

১ম বা টার্টারিক্ য়্যাসিড্ শ্রেণী।

২য় বা বেন্জোয়িক্ য়্যাসিড্ শ্রেণী।

৩য় শ্রেণী।

১ম শ্রেণী—১। টার্টারিক্, ২। সাইট্রিক্, ৩। অক্জালিক্ এবং ৪। মেলিক্ য়্যাসিড্ এই শ্রেণীর অন্তর্ভূত।

ক্যাল্সিয়ম্ ক্লোরাইড্ ($CaCl_2$) এই শ্রেণীর সাধারণ পরিচায়ক। ইহার সাহায্যে শীতল বা উত্তপ্ত অবস্থায় দ্রাবক ভেদে ভিন্ন ভিন্ন পদার্থ অধঃস্থ হয়।

২য় শ্রেণী—১। বেন্‌জোয়িক্ এবং ২। স্যক্‌সিনিক্ য়্যাসিড্ এই শ্রেণীর অন্তর্ভূত।

ফেরিক্ ক্লোরাইড্ (Fe_2Cl_6) এই শ্রেণীর সাধারণ পরিচায়ক। এই দুই দ্রাবকে ক্যাল্সিয়ম্ ক্লোরাইড্ যোগ করিলে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না; কিন্তু ফেরিক্ ক্লোরাইড্ সংযোগে দ্রাবক ভেদে ভিন্ন ভিন্ন পদার্থ অধঃস্থ হয়।

৩য় শ্রেণী—১। ফেরো সায়ানিক্, ২। ফেরি-সায়ানিক্, ৩। সল্‌ফো-সায়ানিক্, ৪। য়্যাসিটিক্ এবং ৫। ফর্ম্মিক্ য়্যাসিড্ এই শ্রেণীর অন্তর্ভূত।

নাইট্রেট্ অব্ সিল্‌ভার্ ($AgNO_3$) এই শ্রেণীর সাধারণ পরিচায়ক। ইহার সাহায্যে দ্রাবক ভেদে ভিন্ন ভিন্ন পদার্থ অধঃস্থ হয়। এই শ্রেণীর দ্রাবকে ক্যাল্সিয়ম্ ক্লোরাইড্ বা ফেরিক্ ক্লোরাইড্ যোগ করিলে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না।

প্রথম বা টার্টারিক্ য়্যাসিড্ শ্রেণী।

টার্টারিক্ য়্যাসিড্ ($C_4H_6O_6$)

সাংযোগিক গুরুত্ব—১৫০।

এই দ্রাবক ধাতুর সহিত মিলিত হইলে যে সকল লবণ প্রস্তুত হয়, তাহাদিগকে সেই সেই ধাতুর টার্ট্রেট্ (Tartrate) কহে। তেঁতুল, আনারস আঙ্গুর প্রভৃতি কতকগুলি ফলের মধ্যে এই দ্রাবক যুক্তাবস্থায় হাইড্রোজেন্ পোটাসিয়ম্ টার্ট্রেট্ নামক লবণরূপে অবস্থিতি করে, এবং এই লবণ হইতেই টার্টারিক্ য়্যাসিড্ প্রস্তুত করা হয়। এই দ্রাবক নিরেট, দানা-বিশিষ্ট, স্বচ্ছ ও বর্ণহীন। ইহা জলে এবং সুরা সারে দ্রবণীয়।

অগ্নি-পরীক্ষা—টার্টারিক্ য়্যাসিড্ এক খণ্ড প্ল্যাটিনম্ পাতের উপর রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে কৃষ্ণবর্ণ হইয়া অঙ্গারে পরিণত হয়; এবং

চিনি পোড়াইলে যেরূপ গন্ধ বহির্গত হয়, ইহাকেও দগ্ধ করিলে সেইরূপ গন্ধ বাহির হইয়া থাকে। পোটাসিয়ম্ বা সোডিয়ম্ টার্ট্রেট্ দগ্ধ করিলে অঙ্গার এবং উক্ত ধাতুদ্বয়ের কার্ব্বনেট্ অবশিষ্ট থাকে; কিন্তু য়্যামোনিয়ম্ টার্ট্রেট্ দগ্ধ করিলে শুদ্ধ অঙ্গার ভিন্ন আর কিছুই থাকে না।

দ্রব-পরীক্ষা—টার্টারিক্ য়্যাসিড্কে সমক্ষারায় করিয়া অথবা সোডিয়ম্-পোটাসিয়ম্-টার্ট্রেট্ (Rochelle Salt) জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) ক্যাল্সিয়ম্ ক্লোরাইড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ ক্যাল্সিয়ম্ টার্ট্রেট্ ($C_4H_4CaO_6$) অধঃস্থ হয়। ইহা সকল দ্রাবকেই দ্রবণীয়। য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইডের দ্রাবণ সংযোগেও ইহা গলিয়া যায় কিন্তু য়্যামোনিয়াতে ইহা দ্রবণীয় নহে।

(খ) পোটাসিয়ম্ ক্লোরাইড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ দানা-বিশিষ্ট হাইড্রোজেন্-পোটাসিয়ম্-টার্ট্রেট্ ($C_4H_5KO_6$) অধঃস্থ হয়। ইহা খনিজ-দ্রাবক এবং ক্ষার মাত্রেই দ্রবণীয়; কিন্তু য়্যাসিটিক্ য়্যাসিডে গলে না। অধিক পরিমাণে আলোড়ন করিলে অথবা সুরা-সার সংযোগে এই পদার্থ শীঘ্রই অধঃস্থ হইয়া পড়ে।

(গ) চূণের জল (Lime water) যোগ করিলে শ্বেতবর্ণ ক্যাল্সিয়ম্ টার্ট্রেট্ অধঃস্থ হয়।

(ঘ) সিল্ভার্ নাইট্রেট্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ সিল্ভার টার্ট্রেট্ অধঃস্থ হয়। ইহা য়্যামোনিয়াতে দ্রবণীয়। এই অধঃস্থ পদার্থ অল্প পরিমাণ য়্যামোনিয়া সংযোগে দ্রব করতঃ টেষ্ট্ টিউবের মধ্যে রাখিয়া ১৫।২০ মিনিট কাল ফুটাইলে টেষ্ট্ টিউবের গাত্রে ধাতব রৌপ্য সংলগ্ন হয় এবং টিউবটী উজ্জ্বল দর্পণবৎ প্রতীয়মান হয়; ইহাই টার্টারিক্ য়্যাসিডের সর্ব্বোৎকৃষ্ট পরীক্ষা।

(ঙ) য়্যাসিটেট্ অব্ লেড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ দানা-বিশিষ্ট লেড্ টার্ট্রেট্ অধঃস্থ হয়; ইহা নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ এবং য়্যামোনিয়াতে দ্রবণীয়।

(চ) টার্টারিক্ য়্যাসিড্ অথবা কোন ধাতব টার্ট্রেটের সহিত উগ্র সল্ফিউরিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে উহা সল্ফার্ ডাই-অক্সাইড্ (SO_2), কার্ব্বন্ ডাই-অক্সাইড্ (CO_2) এবং কার্ব্বন্

মনক্সাইড্ (CO) নামক ত্রিবিধ বাষ্প ও অঙ্গার এই চতুর্ব্বিধ পদার্থে বিসমাসিত হইয়া কৃষ্ণবর্ণ আকার ধারণ করে।

সাইট্রিক্ য়্যাসিড্ ($C_6H_8O_7$)

সাংযোগিক গুরুত্ব—১৯২।

সাইট্রিক্ য়্যাসিড্ লেবু প্রভৃতি কতিপয় অম্ল ফলের রস হইতে প্রস্তুত হইয়া থাকে। এই দ্রাবক বর্ণহীন, দানা-বিশিষ্ট ও নিরেট। ইহা ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল লবণ প্রস্তুত করে, তাহাদিগকে সেই সেই ধাতুর সাইট্রেট্ (Citrate) কহে।

অগ্নি-পরীক্ষা—সাইট্রিক্ য়্যাসিড্ প্ল্যাটিনম্ পাতের উপর রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে গলিয়া যায় এবং উগ্র-গন্ধ-যুক্ত ধূম নির্গত হয়; পরিশেষে কৃষ্ণবর্ণ হইয়া যায়, কিন্তু টার্টারিক্ য়্যাসিড্ অপেক্ষা অল্প পরিমাণ অঙ্গার দগ্ধাবশিষ্ট থাকে। ক্ষার ধাতু অথবা ক্ষার-মৃত্তিকা-ধাতুর সাইট্রেট্ পোড়াইলে ঐ সকল ধাতুর কার্ব্বনেট্ অঙ্গারের সহিত মিশ্রিত হইয়া দগ্ধাবশিষ্ট থাকে।

দ্রব-পরীক্ষা—সাইট্রিক্ য়্যাসিড্ সম-ক্ষারাম্ল করিয়া অথবা পোটাসিয়ম্ সাইট্রেট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) ক্যাল্সিয়ম্ ক্লোরাইড্ সংযোগে শীতলাবস্থায় কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না, কিন্তু ফুটাইলে শ্বেতবর্ণ ক্যাল্সিয়ম্ সাইট্রেট্ $\{Ca_3(C_6H_5O_7)_2\}$ অধঃস্থ হয়। ইহা য়্যামোনিয়াতে দ্রবণীয়।

(খ) চূণের জল সহযোগেও পূর্ব্বোক্ত প্রতি ক্রিয়া সংসাধিত হইয়া থাকে।

(গ) সিল্ভার্ নাইট্রেট্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ সিল্ভার্ সাইট্রেট্ ($C_6H_5Ag_3O_7$) অধঃস্থ হয়। ইহা য়্যামোনিয়াতে দ্রবণীয়, কিন্তু এই দ্রাবণ ফুটাইলে টেষ্ট্ টিউবের গাত্রে রৌপ্য সংলগ্ন হইয়া দর্পণ প্রস্তুত হয় না (টার্টারিক্ য়্যাসিডের সহিত প্রভেদ)।

(ঘ) সাইট্রিক্ য়্যাসিড্ অথবা কোন ধাতব সাইট্রেটের সহিত উগ্র

সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে কার্ব্বন্ ডাই-অক্সাইড্ ও কার্ব্বন্ মনক্সাইড্ বাষ্প নির্গত হয়, কিন্তু অধিকক্ষণ ধরিয়া উত্তাপ প্রয়োগ না করিলে টার্টারিক্ য়্যাসিডের ন্যায় কৃষ্ণবর্ণ হয় না (টার্টারিক্ য়্যাসিডের সহিত প্রভেদ)।

মেলিক্ য়্যাসিড্ ($C_4H_6O_5$)

সাংযোগিক গুরুত্ব—১৩৪।

এই দ্রাবক অপক্ক আম্র ও অন্যান্য কতিপয় অম্ল ফলের মধ্যে প্রাপ্ত হওয়া যায়। ইহা ধাতুর সহিত মিলিত হইলে যে সকল লবণ প্রস্তুত হয়, তাহাদিগকে সেই সেই ধাতুর মেলেট্ (Malate) কহে।

দ্রব-পরীক্ষা—মেলিক্ য়্যাসিড্ সম-ক্ষারাম্ল করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) ক্যাল্‌সিয়ম্ ক্লোরাইড্ সংযোগে শীতলাবস্থায় কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না, কিন্তু ফুটাইলে শ্বেতবর্ণ ক্যাল্‌সিয়ম্ মেলেট্ ($C_4H_4CaO_5$) অধঃস্থ হয়। পরীক্ষাধীন দ্রাবণ বিশেষরূপ ঘন না হইলে ক্যাল্‌সিয়ম্ মেলেট্ সহজে অধঃস্থ হয় না।

(খ) চূণের জল সহযোগে উত্তাপ প্রয়োগ করিলেও কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না (সাইট্রিক্ য়্যাসিডের সহিত প্রভেদ)।

(গ) সিল্‌ভার্ নাইট্রেট্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ সিল্‌ভার্ মেলেট্ ($C_4H_4Ag_2O_5$) অধঃস্থ হয়; ইহা উত্তাপ সংযোগে ধূসরবর্ণ ধারণ করে।

অক্জালিক্ য়্যাসিড্ ($C_2H_2O_4$)

সাংযোগিক গুরুত্ব—৯০।

আমরুল শাক, চুকাপালম (Indian Sorrel), রেউচিনি (Rhubarb) প্রভৃতি কতিপয় উদ্ভিদের মধ্যে অক্জালিক্ য়্যাসিড্ যুক্তাবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায়। ওল, কচু প্রভৃতি কন্দ মধ্যে ইহা ক্যাল্‌সিয়ম্ ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া

অক্‌জালেট্ অব্ লাইম্‌রূপে অবস্থিতি করে। চিনির সহিত নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করিলে এই দ্রাবক উৎপন্ন হয়। ইহা বর্ণহীন, নিরেট ও দানা-বিশিষ্ট এবং ভয়ানক বিষাক্ত পদার্থ। ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল লবণ প্রস্তুত হয় তাহাদিগকে অক্‌জালেট্ (Oxalate) কহে।

অগ্নি-পরীক্ষা।—অক্‌জালিক্ য়্যাসিডে উত্তাপ প্রয়োগ করিলে উহার কিয়দংশ মাত্র কার্ব্বন্ মনক্সাইড্ ও কার্ব্বন্ ডাই-অক্সাইড্ বাষ্প অথবা ফর্ম্মিক য়্যাসিডে বিসমাসিত হয়; অবশিষ্টাংশ কোনরূপ পরিবর্ত্তিত না হইয়া ধূমাকারে উড়িয়া যায়। ক্ষার-ধাতুর অথবা ক্ষার-মৃত্তিকা-ধাতুর অক্‌জালেট্ পোড়াইলে কার্ব্বন্ ডাই-অক্সাইড্ বাষ্প নির্গত হয় এবং প্রথমোক্ত ধাতুসমূহের কার্ব্বনেট্ মাত্র ও শেষোক্ত ধাতুসমূহের কার্ব্বনেট্ ও অক্সাইড্ একত্র মিশ্রিত হইয়া দগ্ধাবশিষ্ট থাকে। অন্যান্য অঙ্গারক পদার্থ দগ্ধ করিলে যেরূপ কৃষ্ণবর্ণ হয়, কোন অক্‌জালেট্ পোড়াইলে সেরূপ না হইয়া অত্যল্প পরিমাণে কাল হইয়া থাকে।

দ্রব-পরীক্ষা—অক্‌জালিক্ য়্যাসিড্ সম-ক্ষারাম্ল করিয়া অথবা য়্যামোনিয়ম্ অক্‌জালেট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) ক্যাল্‌সিয়ম্ ক্লোরাইড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ ক্যাল্‌সিয়ম্ অক্‌জালেট্ (CaC_2O_4) অধঃস্থ হয়। ইহা নাইট্রিক্ ও হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে দ্রবণীয়; কিন্তু য়্যাসিটিক্ য়্যাসিড্ বা য়্যামোনিয়াতে দ্রবণীয় নহে।

(খ) বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ বেরিয়ম্ অক্‌জালেট্ (BaC_2O_4) অধঃস্থ হয়। ইহা হাইড্রোক্লোরিক্, নাইট্রিক্ ও য়্যাসিটিক্ য়্যাসিডে দ্রবণীয়।

(গ) সিল্‌ভার্ নাইট্রেট্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ সিল্‌ভার্ অক্‌জালেট্ ($Ag_2C_2O_4$) অধঃস্থ হয়। ইহা নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ ও য়্যামোনিয়াতে দ্রবণীয়।

(ঘ) একটী টেষ্ট্‌টিউবের মধ্যে নিরেট অক্‌জালিক্ য়্যাসিডের সহিত উগ্র সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে, উহা বিসমাসিত হইয়া যায় এবং কার্ব্বন্ মনক্সাইড্ ও কার্ব্বন্ ডাই-অক্সাইড্ বাষ্প নির্গত হয়। টেষ্ট্‌টিউবের মুখে একটী জ্বলন্ত বাতি ধারণ করিলে কার্ব্বন্ মনক্সাইড্ বাষ্প ঈষৎ নীলবর্ণ শিখা ধারণ করিয়া জ্বলিতে থাকে।

অন্যান্য অঙ্গারক দ্রাবকের ন্যায় অক্‌জালিক্ য়্যাসিডের সহিত সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করিয়া উত্তপ্ত করিলে উহা কৃষ্ণবর্ণ ধারণ করে না।

দ্বিতীয় বা বেন্‌জোয়িক্ য়্যাসিড্ শ্রেণী।

বেন্‌জোয়িক্ য়্যাসিড্ ($C_7H_6O_2$)

সাংযোগিক গুরুত্ব—১২২।

এই দ্রাবক কতকগুলি বৃক্ষের নির্য্যাস মধ্যে অবস্থিতি করে। উত্তাপ সংযোগে উক্ত নির্য্যাস হইতে ইহা সূচিকার ন্যায় স্ফটিকাকারে পৃথক হইয়া পড়ে। বেন্‌জোয়িক্ য়্যাসিড্ জলে সহজে দ্রবণীয় নহে, কিন্তু সুরা-সার ও ঈথর্ সংযোগে গলিয়া যায়। ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল যৌগিক হয়, তাহাদিগকে সেই সেই ধাতুর বেন্‌জোয়েট্ (Benzoate) কহে।

অগ্নি-পরীক্ষা—এক খণ্ড প্ল্যাটিনম্ পাতের উপর বেন্‌জোয়িক্ য়্যাসিড্ রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে উহা উগ্র-গন্ধ-বিশিষ্ট বাষ্পে পরিণত হইয়া জ্বলিয়া উঠে ও কৃষ্ণবর্ণ ধূমযুক্ত শিখা উৎপাদন করে।

দ্রব-পরীক্ষা—য়্যামোনিয়ম্ বেন্‌জোয়েট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) ফেরিক্ ক্লোরাইড্ সংযোগে বাদামি রঙের ফেরিক্ বেন্‌জোয়েট্ অধঃস্থ হয়।

(খ) উগ্র সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে বেন্‌জোয়িক্ য়্যাসিড্ কৃষ্ণবর্ণ হয় না।

স্থক্‌সিনিক্ য়্যাসিড্ ($C_4H_6O_4$)

সাংযোগিক গুরুত্ব—১১৮।

স্থক্‌সিনিক্ য়্যাসিড্ সুরা-সার, ঈথর এবং জলে সহজেই দ্রবণীয়। ইহা ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল লবণ প্রস্তুত করে, তাহাদিগকে সেই সেই ধাতুর স্থক্‌সিনেট্ (Succinate) কহে।

অগ্নি-পরীক্ষা—এক খণ্ড প্ল্যাটিনম্ পাতের উপর স্তক্‌সিনিক্ য়্যাসিড্ রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে উহা ধূম-শূন্য নীলবর্ণ শিখা ধারণ করতঃ জ্বলিতে থাকে (বেন্‌জোয়িক্ য়্যাসিডের সহিত প্রভেদ)।

দ্রব-পরীক্ষা—য়্যামোনিয়ম্ স্তক্‌সিনেট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) ফেরিক্ ক্লোরাইড্ সংযোগে পাটলবর্ণ ফেরিক্ স্তক্‌সিনেট্ অধঃস্থ হয়।

(খ) য়্যাসিটেট্ অব্ লেড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ লেড্ স্তক্‌সিনেট্ অধঃস্থ হয়।

(গ) য়্যামোনিয়া, সুরা-সার ও বেরিয়ম্ ক্লোরাইডের দ্রাবণ পর্য্যায় ক্রমে যোগ করিলে শ্বেতবর্ণ বেরিয়ম্ স্তক্‌সিনেট্ অধঃস্থ হয়। বেন্‌জোয়িক্ য়্যাসিড্ এই প্রতিক্রিয়া প্রদর্শন করে না বলিয়া এই পরীক্ষা দ্বারা স্তক্‌সিনিক্ য়্যাসিড্‌কে বেন্‌জোয়িক্ য়্যাসিড্ হইতে পৃথক করা যায়।

তৃতীয় শ্রেণী।

ফেরো-সায়ানিক্ বা হাইড্রো-ফেরো-সায়ানিক্ য়্যাসিড্ { $H_4Fe(CN)_6$ }

সাংযোগিক গুরুত্ব—২১৬।

এই দ্রাবক ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল লবণ প্রস্তুত করে, তাহাদিগকে সেই সেই ধাতুর ফেরো-সায়ানাইড্ (Ferro-Cyanide) কহে। ধাতব ফেরো সায়ানাইড্‌দিগের মধ্যে পোটাসিয়ম্ ফেরো-সায়ানাইড্ সচরাচর রাসায়ণিক বিশ্লেষণ কার্য্যে ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

দ্রব-পরীক্ষা—পোটাসিয়ম্ ফেরো-সায়ানাইড্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) সিল্‌ভার নাইট্রেট্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ সিল্‌ভার্ ফেরো-সায়ানাইড্ { $Ag_4Fe(CN)_6$ } অধঃস্থ হয়। ইহা য়্যামোনিয়াতে দ্রবণীয় নহে; কিন্তু সায়ানাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্ সংযোগে গলিয়া যায়।

(খ) কপার্ সল্‌ফেট্ সংযোগে মেহগ্‌নি রঙের কপার্ ফেরো-সায়ানাইড্ { $Cu_2Fe(CN)_6$ } অধঃস্থ হয়। কপার্ সল্‌ফেটের দ্রাবণ ক্ষীণ হইলে শুদ্ধ মেহগ্‌নি বর্ণ উৎপন্ন হয়, কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না।

(গ) ফেরিক্ ক্লোরাইড্ সংযোগে গাঢ় নীলবর্ণ প্রসিয়ান্ ব্লু (Prussian Blue) অধঃস্থ হয়।

(ঘ) ফেরস্ সল্‌ফেট্ সংযোগে ঈষৎ নীলবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়। বায়ু সংস্পর্শে ইহার বর্ণ গাঢ় হইয়া যায়।

ফেরি-সায়ানিক্ বা হাইড্রো-ফেরি-সায়ানিক্ য়্যাসিড্ { $H_3Fe(CN)_6$ }

সাংযোগিক গুরুত্ব—২১৫।

এই দ্রাবক ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল লবণ প্রস্তুত করে, তাহাদিগকে সেই সেই ধাতুর ফেরি-সায়ানাইড্ (Ferri-Cyanide) কহে। ফেরি-সায়ানাইড্ দিগের ব্যবহার অতীব বিরল। পোটাসিয়ম্ ফেরি-সায়ানাইড্ পরিচায়করূপে সময়ে সময়ে ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

দ্রব-পরীক্ষা—পোটাসিয়ম্ ফেরি-সায়ানাইড্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) সিল্‌ভার্ নাইট্রেট্ সংযোগে কমলালেবুর রঙের সিল্‌ভার্ ফেরি-সায়ানাইড্ { $Ag_3Fe(CN)_6$ } অধঃস্থ হয়।

(খ) ফেরস্ সল্‌ফেট্ সংযোগে নীলবর্ণ টার্ণ্‌বুল্‌স্ ব্লু (Turnbull's Blue) অধঃস্থ হয়।

(গ) ফেরিক্ ক্লোরাইড্ সংযোগে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না; কিন্তু দ্রাবণ হরিদাভ-ধূম্রবর্ণ ধারণ করে।

সল্‌ফো-সায়ানিক্ য়্যাসিড্ (HCNS)

সাংযোগিক গুরুত্ব—৫৯।

এই দ্রাবক ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল লবণ প্রস্তুত করে, তাহা-

দিগকে সেই সেই ধাতুর সল্‌ফো-সায়ানাইড্‌ বা সল্‌ফো-সায়ানেট্‌ (Sulpho-Cyanide or Sulpho-Cyanate) কহে।

পোটাসিয়ম্‌ সল্‌ফো-সায়ানাইড্‌ সময়ে সময়ে কেবল পরিচারক রূপে ব্যবহৃত হয়।

দ্রব-পরীক্ষা—পোটাসিয়ম্‌ সল্‌ফো-সায়ানাইড্‌ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) নাইট্রেট্‌ অব্‌ সিলভার্‌ সংযোগে শ্বেতবর্ণ সিল্‌ভার্‌ সল্‌ফো-সায়ানাইড্‌ {Ag(CN)S} অধঃস্থ হয়।

(খ) ফেরিক্‌ ক্লোরাইড্‌ সংযোগে দ্রাবণ গাঢ় রক্তবর্ণ ধারণ করে। হাইড্রোক্লোরিক্‌ য়্যাসিড্‌ ইহাতে যোগ করিলে এই বর্ণের কোন পরিবর্ত্তন হয় না, কিন্তু কষ্টিক্‌ পটাশ্‌ বা সোডা, মার্কিউরিক্‌ ক্লোরাইড্‌, অথবা নাইট্রিক্‌ য়্যাসিড্‌ যোগ করিলে রক্তবর্ণ দ্রাবণ বর্ণহীন হইয়া যায় (মিকোনিক্‌ য়্যাসিডের সহিত প্রভেদ)।

য়্যাসিটিক্‌ য়্যাসিড্‌ ($C_2H_4O_2$)

সাংযোগিক গুরুত্ব—৬০।

এই দ্রাবক কাষ্ঠ চোয়াইয়া প্রস্তুত হইয়া থাকে। বীয়ার্‌ বা অপর কোন মদ্য প্রায় এক পক্ষ কাল অনাবৃত অবস্থায় রাখিয়া দিলে বায়ু-স্থিত অক্সিজেন্‌ মদ্যের সুরা-সারের সহিত মিলিত হইয়া য়্যাসিটিক্‌ য়্যাসিড্‌ প্রস্তুত করে। সির্কা বা ভিনিগার্‌ (Vinegar) য়্যাসিটিক য়্যাসিড্‌ হইতে প্রস্তুত হয়।

কতিপয় উদ্ভিদের রসে য়্যাসিটিক্‌ য়্যাসিড্‌ প্রাপ্ত হওয়া যায়। সোডিয়ম্‌ য়্যাসিটেটের সহিত উগ্র সল্‌ফিউরিক্‌ য়্যাসিড্‌ মিশ্রিত করতঃ চোয়াইয়া বিশুদ্ধ য়্যাসিটিক্‌ য়্যাসিড্‌ প্রস্তুত হইয়া থাকে। ইহার অপর একটী নাম গ্লেশিয়্যাল্‌ (Glacial) য়্যাসিটিক্‌ য়্যাসিড্‌।

এই দ্রাবক তরল, উগ্র-গন্ধ-যুক্ত ও বর্ণহীন। ইহা জলে সহজেই দ্রবণীয়। ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে সকল যৌগিক প্রস্তুত হয়, তাহাদিগকে সেই সেই ধাতুর য়্যাসিটেট্‌ (Acetate) কহে। সোডিয়ম্‌ য়্যাসিটেট্‌, য়্যামোনিয়ম্‌

য়্যাসিটেট্, কপার্ য়্যাসিটেট্ ও লেড্ য়্যাসিটেটের ব্যবহার সচরাচর দেখিতে পাওয়া যায়।

অগ্নি-পরীক্ষা—ক্ষার-ধাতু ও ক্ষার মৃত্তিকা-ধাতুর য়্যাসিটেট্‌গুলি সমধিক উত্তাপ সংযোগে বিসমাসিত হইয়া কার্ব্বনেটে পরিণত হয়। অপরাপর ধাতুর য়্যাসিটেট্ উত্তাপ সংযোগে ধাতব অক্সাইড্ অথবা মূল ধাতুতে পরিণত হয়। য়্যাসিটেট্ পোড়াইলে কৃষ্ণবর্ণ হয় না।

দ্রব-পরীক্ষা—সোডিয়ম্ য়্যাসিটেট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) সিল্‌ভার্ নাইট্রেট্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ সিল্‌ভার্ য়্যাসিটেট্ ($C_2H_3AgO_2$) অধঃস্থ হয়; ইহা য়্যামোনিয়াতে দ্রবণীয়।

(খ) ফেরিক্ ক্লোরাইড্ সংযোগে দ্রাবণ গাঢ় রক্তবর্ণ ধারণ করে। এই রক্তবর্ণ দ্রাবণ ফুটাইলে লৌহ মেটিয়া রঙের বেসিক্ য়্যাসিটেট্ রূপে অধঃস্থ হয় এবং দ্রাবণটী বর্ণহীন হইয়া যায়।

(গ) যে কোন য়্যাসিটেটের সহিত উগ্র সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে য়্যাসিটিক্ য়্যাসিড্ বাষ্প রূপে নির্গত হয়। উগ্র গন্ধ দ্বারা ইহা অনুভূত হইয়া থাকে।

(ঘ) যে কোন য়্যাসিটেটের সহিত উগ্র সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ ও অল্প পরিমাণ সুরা-সার মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে সুগন্ধযুক্ত য়্যাসিটিক্ ঈথর্ (Acetic Ether) বাষ্প রূপে নির্গত হয়।

ফর্ম্মিক্ য়্যাসিড্ (CH_2O_2)

সাংযোগিক গুরুত্ব—৩৬।

এই দ্রাবক অযুক্তাবস্থায় পিপীলিকা বিশেষের শরীর মধ্যে প্রাপ্ত হওয়া যায়। পিপীলিকা দংশনে ইহা ত্বক্ মধ্যে প্রবিষ্ট হয় বলিয়াই জ্বালা অনুভূত হয়। কতকগুলি বিছুটী গাছের মধ্যেও ইহা অবস্থিতি করে। ধাতুর সহিত ফর্ম্মিক য়্যাসিড্ মিলিত হইলে যে সকল লবণ প্রস্তুত হয়, তাহাদিগকে সেই সেই ধাতুর ফর্ম্মেট্ (Formate) কহে। ফর্ম্মেট্ পোড়াইলে কৃষ্ণবর্ণ হয় না।

দ্রব-পরীক্ষা—সোডিয়ম্ ফর্ম্মেট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) সিল্‌ভার্ নাইট্রেট্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ সিল্‌ভার্ ফর্ম্মেট্ ($CHAgO_2$) অধঃস্থ হয়। ইহা শীঘ্রই (বিশেষতঃ উত্তাপ সংযোগে) কৃষ্ণবর্ণ ধারণ করে।

(খ) ফেরিক্ ক্লোরাইড্ সংযোগে দ্রাবণ রক্তবর্ণ ধারণ করে।

(গ) মার্কিউরিক্ নাইট্রেট্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ ফর্ম্মেট্ অব্ মার্কারি অধঃস্থ হয়; ইহা হইতে পারদ ধাতবাকারে শীঘ্রই পৃথক্ হইয়া পড়ে বলিয়া ইহা ধূসরবর্ণ ধারণ করে।

(ঘ) যে কোন ফর্ম্মেটের সহিত উগ্র সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করিলে স্ফুটন হয় এবং কার্ব্বন্ মনক্সাইড্ বাষ্প (CO) নির্গত হইতে থাকে। অগ্নিসংযোগে এই বাষ্প নীলবর্ণ শিখা ধারণ পূর্ব্বক জ্বলিতে থাকে।

নিম্ন লিখিত দ্রাবকগুলি কোন শ্রেণীবিশেষের অন্তর্ভূত নহে কিন্তু উহারা সর্ব্বদা আমাদিগের ব্যবহারে আইসে বলিয়া এস্থলে তাহাদের পরীক্ষা বিবৃত হইল—

কার্ব্বলিক্ য়্যাসিড্ বা ফিনল্ (Phenol, C_6H_5OH)

সাংযোগিক গুরুত্ব—৯৪।

পাথুরিয়া কয়লা চোয়াইয়া কার্ব্বলিক্ য়্যাসিড্ প্রস্তুত হইয়া থাকে। বিশুদ্ধ কার্ব্বলিক্ য়্যাসিড্ দেখিতে বর্ণহীন ও দানা-বিশিষ্ট; ইহার গন্ধ তীব্র অথচ মিষ্ট।

কার্ব্বলিক্ য়্যাসিড্ একটী ভয়ানক বিষাক্ত পদার্থ। ভ্রমক্রমে অথবা আত্ম-হত্যা মানসে ইহা সেবন করিয়া অনেকেই মৃত্যুমুখে পতিত হইয়াছেন। এই দ্রাবক শরীরের কোন স্থানে লাগিলে তীব্র জ্বালা অনুভূত হয় এবং সেই স্থানের ত্বক্ ঈষৎ সঙ্কুচিত হইয়া কৃষ্ণবর্ণ ধারণ করে। মুখবিবরের ত্বকে লাগিলে সেই স্থান অপেক্ষাকৃত কঠিন ও শ্বেতবর্ণ হইয়া যায়।

সচরাচর যে লালবর্ণের কার্ব্বলিক্ য়্যাসিড্ দেখিতে পাওয়া যায়, তাহা

সম্পূর্ণ বিশুদ্ধ নহে। এই দ্রাবক শীতল অপেক্ষা উষ্ণ জলে অধিক দ্রবণীয়। সুরা-সারে অতি সহজেই দ্রব হইয়া যায়। ইহা পচন-নিবারক (Antiseptic) এবং দুর্গন্ধ-নাশক (De-odorizer)।

দ্রব-পরীক্ষা—কার্ব্বলিক্ য়্যাসিড্ উষ্ণ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) জল-মিশ্রিত ব্রোমিন্ (Bromine water) সংযোগে হরিদ্রাভ-শ্বেতবর্ণ ট্রাই-ব্রোমো-ফিনল্ (Tri Bromo-Phenol) অধঃস্থ হয়।

(খ) ফেরিক্ ক্লোরাইড্ সংযোগে দ্রাবণ বেগুনী বর্ণ ধারণ করে।

(গ) য়্যামোনিয়া এবং বিন্দু মাত্র সোডিয়ম্ হাইপো-ক্লোরাইটের দ্রাবণ একত্রে যোগ করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে পরীক্ষাধীন দ্রাবণ গাঢ় নীলবর্ণ ধারণ করে। এই নীলবর্ণ দ্রাবণ দ্রাবক-সংযোগে লোহিত বর্ণ হইয়া যায়।

স্যালিসিলিক্ য়্যাসিড্ ($C_7H_6O_3$)

সাংযোগিক গুরুত্ব—১৩৮।

এই দ্রাবক উদ্ভিদ্ বিশেষের মধ্যে যুক্তাবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায়। ধাতুর সহিত ইহা মিলিত হইলে যে সকল লবণ প্রস্তুত হয়, তাহাদিগকে সেই সেই ধাতুর স্যালিসিলেট্ (Salicylate) কহে। সোডিয়ম্ স্যালিসিলেট্ ঔষধরূপে সর্ব্বদা ব্যবহৃত হইয়া থাকে, কিন্তু ইহা অধিক মাত্রায় সেবন করিলে শরীরে বিষ লক্ষণ প্রকাশ পায়।

স্যালিসিলিক্ য়্যাসিড্ শীতল জলে অত্যল্প পরিমাণে দ্রবণীয়, কিন্তু উষ্ণ জল, সুরা-সার বা ঈথরে সহজেই দ্রব হইয়া যায়। এই দ্রাবক অতি উৎকৃষ্ট পচন-নিবারক।

অগ্নি-পরীক্ষা—স্যালিসিলিক্ য়্যাসিড্ ও চূণ একত্র মিশ্রিত করিয়া উত্তপ্ত করিলে কার্ব্বলিক্ য়্যাসিড্ উৎপন্ন হয়; ইহা গন্ধ দ্বারা অনুভূত হইয়া থাকে।

দ্রব-পরীক্ষা—স্যালিসিলিক্ য়্যাসিড্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) ফেরিক্ ক্লোরাইড্ সংযোগে দ্রাবণ বেগুনী বর্ণ ধারণ করে; দ্রাবক বা ক্ষার সংযোগে এই বর্ণ নষ্ট হইয়া যায়।

(খ) জল-মিশ্রিত ব্রোমিন্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়।

মিকোনিক্ য়্যাসিড্ ($C_7H_4O_7$)

সাংযোগিক গুরুত্ব—২০০।

অহিফেন মধ্যে এই দ্রাবক মর্ফিয়ার (Morphia) সহিত মিলিত হইয়া মিকোনেট্ অব্ মর্ফিয়া রূপে অবস্থিতি করে।

দ্রব-পরীক্ষা—মিকোনিক্ য়্যাসিড্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) ফেরিক্ ক্লোরাইড্ সংযোগে দ্রাবণ গাঢ় রক্তবর্ণ ধারণ করে। ইহা ফুটাইলে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না এবং দ্রাবণের বর্ণের কোন পরিবর্ত্তন ঘটে না (য়্যাসিটিক্ য়্যাসিডের সহিত প্রভেদ)।

মার্কিউরিক্ ক্লোরাইড্ সংযোগে দ্রাবণের বর্ণ পরিবর্ত্তিত হয় না (সল্ফো-সায়ানিক্ য়্যাসিডের সহিত প্রভেদ)।

(খ) য়্যাসিসেট্ অব্ লেড্ সংযোগে শ্বেতবর্ণ লেড্ মিকোনেট্ অধঃস্থ হয়।

ট্যানিক্ য়্যাসিড্ ($C_{14}H_{10}O_9$)

সাংযোগিক গুরুত্ব—৩২২।

এই দ্রাবক মাজুফল, হরিতকী, আমলকী, বিভিতকী (বহেড়া) প্রভৃতি বহুসংখ্যক কষায় উদ্ভিজ্জ পদার্থের মধ্যে গ্যালিক্ য়্যাসিডের সহিত মিশ্রিত হইয়া অবস্থিতি করে।

এই দ্রাবক ধূসর বর্ণ, নিরেট ও জলে দ্রবণীয়; ইহার স্বাদ কষায়। কোন াতুর সহিত মিলিত হইয়া যে লবণ প্রস্তুত হয়, তাহাকে উক্ত ধাতুর ট্যানেট্ Tannate) কহে।

দ্রব-পরীক্ষা—ট্যানিক্ য়্যাসিড্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) জিল্যাটিনের দ্রাবণ (Gelatine, Isinglass) সংযোগে ঈষৎ হরিদ্রাবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়।

• (খ) ফেরিক্ ক্লোরাইড্ সংযোগে নীলাভ গাঢ় কৃষ্ণবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়; এইরূপে ইংরাজী কালী প্রস্তুত হইয়া থাকে।

গ্যালিক্ য়্যাসিড্ ($C_7H_6O_5$)

সাংযোগিক গুরুত্ব—১৭০।

পূর্ব্বেই উক্ত হইয়াছে যে কতিপয় কষায় উদ্ভিজ্জ পদার্থের মধ্যে ট্যানিক্ য়্যাসিড্ গ্যালিক্ য়্যাসিডের সহিত মিশ্রিত হইয়া অবস্থিতি করে।

এই দ্রাবক নিরেট, জলে দ্রবণীয় এবং ট্যানিক্ য়্যাসিড্ অপেক্ষা শুভ্র। ইহার স্বাদ কষায়। কোন ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া যে লবণ প্রস্তুত হয়, তাহাকে উক্ত ধাতুর গ্যালেট্ (Gallate) কহে।

দ্রব-পরীক্ষা—গ্যালিক্ য়্যাসিড্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে গৃহীত হয়।

(ক) জিল্যাটিনের দ্রাবণ সংযোগে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না (ট্যানিক্ য়্যাসিডের সহিত প্রভেদ)।

(খ) ফেরিক্ ক্লোরাইড্ গ্যালিক্ য়্যাসিডের সম-ক্ষারাম্ল দ্রাবণে যোগ করিলে নীলাভ-কৃষ্ণবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়।

জলে দ্রবণীয় কোন একটী লবণ পরীক্ষার্থে প্রদত্ত হইলে তন্মধ্যস্থ বেস্ ও দ্রাবক নির্ণয় করিবার উপায়।

১। বেস্ নির্ণয়।

১ম—অগ্নি-পরীক্ষা।

পরীক্ষাধীন লবণের কিয়দংশ লইয়া অগ্নি পরীক্ষা করিতে হইবে। এই পরীক্ষার প্রণালী ও ফল চতুর্থ পরিচ্ছেদে সবিস্তারে বর্ণিত হইয়াছে।

২য়—দ্রব-পরীক্ষা।

পরীক্ষাধীন লবণের কিয়দংশ পরিস্রুত জলে দ্রব করিয়া আদি দ্রাবণ প্রস্তুত করিতে হয়।

পরীক্ষা।	ফল।	সিদ্ধান্ত।
১। আদি দ্রাবণে—হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে	শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইলে (A)	রৌপ্য, সীস বা মার্কিউরস্ যৌগিক।
(A) শ্বেতবর্ণ অধঃস্থ-পদার্থ য়্যামোনিয়া সংযোগে	(ক) দ্রব হইলে	রৌপ্য।
	(খ) কৃষ্ণবর্ণ হইলে	মার্কিউরস্ যৌগিক।
	(গ) কোন পরিবর্ত্তন না হইলে	সীস।
২। আদি দ্রাবণে—হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ এবং সল্‌ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ সংযোগে ...	(ক) কৃষ্ণবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইলে (B) ...	মার্কিউরিক্ যৌগিক, সীস, তাম্র বিস্‌মথ্ বা ষ্টানাস্ যৌগিক।
	(খ) কমলালেবুর বর্ণের পদার্থ অধঃস্থ হইলে (C)	য়্যাণ্টিমনি।
	(গ) হরিদ্রাবর্ণ (D) " "	আর্সেনাইট্, ষ্ট্যানিক্ যৌগিক বা ক্যাড্‌মিয়ম্।
	(ঘ) উত্তাপ প্রয়োগে হরিদ্রাবর্ণ " " "	আর্সিনেট্ যৌগিক।

(B) মার্কিউরিক্ যৌগিক, সীস, তাম্র, বিস্মথ্ ও ষ্ট্যানাস্ যৌগিকের মধ্যে প্রভেদ করিতে হইলে আদি দ্রাবণে—		
(ক) পোটাসিয়ম্ আইওডাইড্ সংযোগে	উজ্জ্বল লোহিতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইলে	মার্কিউরিক্ যৌগিক।
(খ) ঐ	উজ্জ্বল হরিদ্রাবর্ণ " " , ...	সীস।
(গ) য়্যামোনিয়া সংযোগে ...	গাঢ় নীলবর্ণ দ্রাবণ প্রস্তুত হইলে	তাম্র।
(ঘ) হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ এবং অধিক পরিমাণে জল মিশ্রিত করণান্তে	শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইলে (টার্টারিক্ য়্যাসিডে অদ্রবণীয়)	বিস্মথ্।
(ঙ) গোল্ড্ ক্লোরাইড্ সংযোগে ...	বেগুণী বর্ণের পার্প্‌ল্ অব্ কেশিয়স্ অধঃস্থ হইলে .. .	ষ্ট্যানাস্ যৌগিক।
(C) কমলালেবুর বর্ণের পদার্থ অধঃস্থ হইলে আদি দ্রাবণে—হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ ও অধিক পরিমাণে জল মিশ্রিত করণান্তে ..	শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইলে (টার্টারিক্ য়্যাসিডে সহজেই দ্রবণীয়) ...	য়্যান্টিমনি।
(D) হরিদ্রাবর্ণের পদার্থ অধঃস্থ হইলে ঐ অধঃস্থ পদার্থ য়্যামোনিয়া সংযোগে	(ক) দ্রব হইলে (E)	আর্সেনাইট্ বা ষ্ট্যানিক্ যৌগিক।
	(খ) দ্রব না হইলে	ক্যাড্মিয়ম্।

পরীক্ষা।	ফল।	সিদ্ধান্ত।
(E) আর্সেনাইট্ ও ষ্ট্যানিক্ যৌগিকের মধ্যে প্রভেদ করিতে হইলে আদি দ্রাবণের সহিত হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ ও তাম্রপাত একত্রিত করতঃ ফুটাইয়া ...	(ক) তাম্রপাত কৃষ্ণবর্ণ হইলে	আর্সেনিক্।
	(খ) তাম্রপাতের বর্ণ পরিবর্ত্তিত না হইলে	টিন্।
৩। আদি দ্রাবণে—য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্ ও য়্যামোনিয়া সংযোগে ..	(ক) শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইয়া অবিলম্বে নীলবর্ণ ধারণ করিলে এবং য়্যামোনিয়ম্ সল্ফাইড্ সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ হইলে	ফেরস্ যৌগিক।
	(খ) পাটলবর্ণের পদার্থ অধঃস্থ হইয়া য়্যামোনিয়ম্ সল্ফাইড্ সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ হইলে	ফেরিক্ যৌগিক।
	(গ) শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইয়া য়্যামোনিয়ম্ সল্ফাইড্ সংযোগে পরিবর্ত্তিত না হইলে..	য়্যালুমিনিয়ম্।
	(ঘ) নীলাভ শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইয়া য়্যামোনিয়ম্ সল্ফাইড্ সংযোগে পরিবর্ত্তিত না হইলে	ক্রোমিয়ম্।
য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্ ও য়্যামোনিয়া সংযোগে কোন পদার্থ অধঃস্থ না হইলে উহাতে য়্যামোনিয়ম্ সল্ফাইড্ সংযোগে	(ক) শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইলে	জিঙ্ক্।
	(খ) বাদামী রঙের পদার্থ অধঃস্থ হইলে	ম্যাঙ্গানীজ্।
	(গ) কৃষ্ণবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইলে (F)	নিকেল্ বা কোবল্ট।

(F) নিকেল্ ও কোবল্টের মধ্যে প্রভেদ করিতে হইলে একটী সোহাগার বর্ত্তুল প্রস্তুত করতঃ আদি দ্রাবণে নিমজ্জিতকরিয়া বাঁকনলসাহায্যে দীপ শিখায় উত্তপ্ত করণান্তে ...	(ক) বর্ত্তুলটী ঈষৎ রক্তবর্ণ হইলে ...	নিকেল্।
	(খ) „ নীলবর্ণ হইলে ...	কোবল্ট্।
৪। আদি দ্রাবণে—য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্, য়্যামোনিয়া ও কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা সংযোগে ...	শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইলে (G) ...	বেরিয়ম্, ষ্ট্রন্‌শিয়ম্ বা ক্যাল্‌সিয়ম্।
(G) বেরিয়ম্, ষ্ট্রন্‌শিয়ম্ ও ক্যাল্‌সিয়ম্ মধ্যে প্রভেদ করিতে হইলে আদি দ্রাবণে ক্যাল্‌সিয়ম্ সল্‌ফেটের দ্রাবণ সংযোগে ...	(ক) শ্বেতবর্ণ পদার্থ অবিলম্বে অধঃস্থ হইলে ...	বেরিয়ম্।
	(খ) শ্বেতবর্ণ পদার্থ কিছু বিলম্বে অধঃস্থ হইলে ...	ষ্ট্রন্‌শিয়ম্।
	(গ) কোন পদার্থ অধঃস্থ না হইলে ...	ক্যাল্‌সিয়ম্।
৫। আদি দ্রাবণে—		
(ক) ফস্ফেট্ অব্ সোডা সংযোগে ...	শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইলে ...	ম্যাগ্‌নেসিয়ম্।
(খ) কষ্টিক্ সোডা যোগ করতঃ ফুটাইয়া ...	য়্যামোনিয়া বাষ্প নির্গত হইলে ...	য়্যামোনিয়ম্।

পরীক্ষা।	ফল।	সিদ্ধান্ত।
(গ) ১। অধিক পরিমাণে টার্টারিক্ য়্যাসিড্ যোগ করিয়া	শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইলে	পোটাসিয়ম্।
২। প্ল্যাটিনম্ তারে সংলগ্ন করতঃ দীপ শিখার মধ্যে ধারণ করিয়া ..	শিখা বেগুণী বর্ণের হইলে	
(ঘ) প্ল্যাটিনম্ তারে সংলগ্ন করতঃ দীপ শিখার মধ্যে ধারণ করিয়া ..	শিখা উজ্জ্বল হরিদ্রা বর্ণের হইলে	সোডিয়ম্।

যদি পরীক্ষাধীন লবণ জলে দ্রবণীয় না হয়, তাহা হইলে প্রথমতঃ উহাকে জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে উত্তাপ সংযোগে দ্রব করিয়া লইতে হইবে; একপে দ্রব না হইলে উগ্র হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে দ্রব করিতে হইবে। যদ্যপি ইহাতেও দ্রব না হয়, তাহা হইলে উগ্র নাইট্রো-হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে উত্তাপ সংযোগে দ্রব করিয়া উপরোক্ত প্রণালী অনুসারে বেস্ নির্ণয় করিতে হইবে।

২। দ্রাবক নির্ণয়।

১ম—অগ্নি-পরীক্ষা।

পরীক্ষা।	ফল।	সিদ্ধান্ত।
১। পরীক্ষাধীন লবণ অল্প পরিমাণে টেষ্ট্ টিউবের মধ্যে লইয়া উহাতে	(ক) স্ফুটন হইয়া বর্ণ ও গন্ধহীন বাষ্প নির্গত হইলে এবং ঐ বাষ্প পরিষ্কার চুণের জলের সহিত মিশ্রিত হইয়া উহাকে ঘোলা করিলে...	কার্ব্বনিক্ য়্যাসিড্ (কার্ব্বনেট্)।

জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ যোগ করতঃ উত্তাপ প্রয়োগে	(খ) গন্ধক পোড়াইলে যেরূপ বাষ্প উৎপন্ন হয়, সেইরূপ তীব্র গন্ধযুক্ত বাষ্প নির্গত হইলে	সল্‌ফিউরস্ য়্যাসিড্ (সল্‌ফাইট্)।
	(গ) পচা ডিমের গন্ধের ন্যায় দুর্গন্ধযুক্ত বাষ্প নির্গত হইলে .	হাইড্রো-সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ (সল্‌ফাইড্)।
	(ঘ) পাটলবর্ণের ধূম নির্গত হইলে	নাইট্রস্ য়্যাসিড্ (নাইট্রাইট্)।
	(ঙ) তিক্ত বাদামের গন্ধযুক্ত বাষ্প নির্গত হইলে .	হাইড্রোসায়ানিক্ য়্যাসিড্ (সায়ানাইড্)।
	(চ) পীতাভ হরিদ্বর্ণ, শ্বাস-প্রতিরোধক, উগ্র গন্ধ বিশিষ্ট বাষ্প নির্গত হইয়া জল-সিক্ত শ্বেত-সার কাগজকে নীলবর্ণ করিলে .	হাইপোক্লোরস্ য়্যাসিড্ (হাইপোক্লোরাইট্)।
২। পরীক্ষাধীন লবণ অল্প পরিমাণে টেষ্ট্ টিউবের মধ্যে লইয়া উহাতে উগ্র সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ যোগ করতঃ উত্তাপ প্রয়োগে— .	(ক) শ্বেতবর্ণ বাষ্প উদ্গত হইয়া কাচকে ক্ষয় করিলে	হাইড্রো-ফ্লুয়োরিক্ য়্যাসিড্ (ফ্লোরাইড্)।
	(খ) দ্রাবণ হরিদ্বর্ণ হইয়া অক্সিজেন্ বাষ্প নির্গত হইলে	ক্রোমিক্ য়্যাসিড্ (ক্রোমেট্)।
	(গ) হরিদাভ পীতবর্ণ, ফোটন-শীল বাষ্প নির্গত হইলে	ক্লোরিক্ য়্যাসিড্ (ক্লোরেট্)।
	(ঘ) রক্তবর্ণ বাষ্প নির্গত হইয়া শ্বেত-সার মণ্ডকে হরিদ্রাবর্ণ করিলে ...	হাইড্রোব্রোমিক্ য়্যাসিড্ (ব্রোমাইড্)।
	(ঙ) বেগুণীবর্ণের ধূম নির্গত হইয়া শ্বেত-সার মণ্ডকে নীলবর্ণ করিলে ...	হাইড্রিয়ডিক্ য়্যাসিড্ (আইওডাইড্)।

পরীক্ষা।	ফল।	সিদ্ধান্ত।
	(চ) কার্ব্বন্ মনক্সাইড্ বাষ্প নির্গত হইয়া অগ্নি সংযোগে টেষ্ট্ টিউবের মুখে ঈষৎ নীলবর্ণ শিখা ধারণ করিয়া জ্বলিলে এবং পরীক্ষাধীন লবণ কৃষ্ণবর্ণ না হইলে	ফর্ম্মিক্ য়্যাসিড্ (ফর্ম্মেট্)।
	(ছ) পরীক্ষাধীন লবণ কৃষ্ণবর্ণ না হইয়া কার্ব্বন্ মনক্সাইড্ ও কার্ব্বন্ ডাই-অক্সাইড্ বাষ্প একত্রে নির্গত হইলে	অক্‌জালিক্ য়্যাসিড্ (অক্‌জালেট্)।
	(জ) পরীক্ষাধীন লবণ সমধিক কৃষ্ণবর্ণ হইয়া, চিনি পোড়াইলে যেরূপ গন্ধ নির্গত হয় সেইরূপ গন্ধ নির্গত হইলে	টার্টারিক্ য়্যাসিড্ (টার্ট্রেট্)।
	(ঝ) পরীক্ষাধীন লবণ অল্প মাত্র কৃষ্ণবর্ণ হইয়া কার্ব্বন্ মনক্সাইড্, কার্ব্বন্ ডাই-অক্সাইড্ ও সল্‌ফার্ ডাই-অক্সাইড্ বাষ্প নির্গত হইলে	সাইট্রিক্ য়্যাসিড্ (সাইট্রেট্)।
৩। পরীক্ষাধীন লবণ অল্প পরিমাণে টেষ্ট্ টিউবের মধ্যে লইয়া উহাতে উগ্র সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ ও ম্যাঙ্গানীজ্ ডাই-অক্সাইড্ একত্রে যোগকরতঃ উত্তাপ প্রয়োগে ...	ক্লোরিন্ বাষ্প নির্গত হইলে	হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ (ক্লোরাইড্)।
৪। পরীক্ষাধীন লবণ অল্প পরিমাণে টেষ্ট্ টিউবের মধ্যে লইয়া উহাতে উগ্র সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ ও তাম্রপাত একত্রে যোগকরতঃ উত্তাপ প্রয়োগে	পাটলবর্ণের ধূম নির্গত হইলে	নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ (নাইট্রেট্)।

পরীক্ষাধীন লবণ পোড়াইয়া কৃষ্ণবর্ণ হইলে তন্মধ্যে অঙ্গারক দ্রাবক আছে বুঝিতে হইবে: এরূপ স্থলে আদৌ অনঙ্গারক দ্রাবক নির্ণয়ে প্রবৃত্ত না হইয়া পশ্চাল্লিখিত দ্রব-পরীক্ষা দ্বারা অঙ্গারক দ্রাবকের সত্তা নির্ণয় করাই বিধেয়।

য়্যাসিটেট্ ও ফর্ম্মেট্‌গুলি অঙ্গারক দ্রাবকোৎপন্ন হইলেও পোড়াইলে কৃষ্ণবর্ণ হয় না।

পরীক্ষাধীন লবণ জলে দ্রব করতঃ সম-ক্ষারাম্ল করিয়া আদি-দ্রাবণ প্রস্তুত করিতে হইবে। ইহার কিয়দংশ অনঙ্গারক ও অবশিষ্টাংশ অঙ্গারক দ্রাবক নির্ণয়ের জন্য ব্যবহৃত হয়।

(ক) অনঙ্গারক দ্রাবক নির্ণয়।

পরীক্ষা।	ফল।	সিদ্ধান্ত।
১। আদি দ্রাবণে বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্ সংযোগে	শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইলে (H)	সল্ফিউরিক্, কার্ব্বনিক্, হাইড্রো-ফ্লুয়োরিক্, ফস্ফরিক্, সল্ফিউরস্, হাইপো-সল্ফিউরস্, আর্সিনিয়স্, আর্সেনিক্, সিলিসিক্, ক্রোমিক্, আইওডিক্, বোরিক্, অক্জালিক্, টার্টারিক্ বা সাইট্রিক্ য়্যাসিড্।
(H) শ্বেতবর্ণ অধঃস্থ পদার্থ হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে ...	দ্রব না হইলে	সলফিউরিক্ য়্যাসিড্।
কার্ব্বনিক্ য়্যাসিড্, সল্ফিউরস্ য়্যাসিড্ ও হাইড্রোফ্লুয়োরিক্ য়্যাসিড্—	অগ্নি-পরীক্ষা দেখ।	

পরীক্ষা।	ফল।	সিদ্ধান্ত।
২। আদি-দ্রাবণে সিল্‌ভার্ নাইট্রেট্ সংযোগে	(ক) কৃষ্ণবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইলে	হাইড্রো-সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্।
	(খ) অপর কোন বর্ণের পদার্থ অধঃস্থ হইলে (I)	হাইড্রোক্লোরিক্, হাইড্রোব্রোমিক্, হাইড্রিয়ডিক্, হাইড্রোসায়ানিক্, হাইড্রোফেরোসায়ানিক্, হাইড্রোফেরিসায়ানিক্, সল্‌ফো-সায়ানিক্, আইওডিক্, ফস্ফরিক্, আর্সিনিয়স্, আর্সেনিক্, ক্রোমিক্, সিলিসিক্, বোরিক্, নাইট্রস্, ক্লোরিক্, অক্জালিক্, টার্টারিক্, বা সাইট্রিক্ য়্যাসিড্।
(I) শ্রেণীভুক্ত অধঃস্থ পদার্থ সমূহের মধ্যে প্রভেদ করিতে হইলে—		
(১ম) হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ ...	৩ নং অগ্নি-পরীক্ষা দেখ।	
(২য়) আদি দ্রাবণ—ক্লোরিনের জল ও শ্বেত-সার-মণ্ড সংযোগে	নীলবর্ণ হইলে	হাইড্রিয়ডিক্ য়্যাসিড্।
(৩য়) উক্ত নীলবর্ণ দ্রাবণ যাবৎ বর্ণহীন না হয়, তাবৎ ক্লোরিনের জল যোগ করতঃ ক্লোরোফর্ম্ সংযোগে আলোড়িত করিয়া	ক্লোরোফর্ম্ পাটলবর্ণ হইলে	হাইড্রোব্রোমিক্ য়্যাসিড্।

(৪র্থ) আদি দ্রাবণে ফেরস্ ও ফেরিক যৌগিক একত্রে মিশ্রিত করিয়া জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে	নীলবর্ণ প্রসিয়ান্ ব্লু অধঃস্থ হইলে	হাইড্রোসায়ানিক্ য়্যাসিড্।
(৫ম) আদি দ্রাবণ মর্ফিয়া ও শ্বেত-সার-মণ্ড সংযোগে	নীলবর্ণ হইলে	আওইডিক্ য়্যাসিড্।
(৬ষ্ঠ) আদি দ্রাবণে উগ্র নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ ও মলিব্‌ডেট্ অব্ য়্যামোনিয়া যোগকরতঃ উত্তাপ প্রয়োগে...	হরিদ্রাবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইলে	ফস্ফরিক্ য়্যাসিড্।
(৭ম) আদি দ্রাবণে কপার্ সল্ফেটের দ্রাবণ সংযোগে	হরিদ্বর্ণ সীল্‌স্‌গ্রীন্ অধঃস্থ হইলে	আর্সিনিয়স্ য়্যাসিড্।
(৮ম) আদি দ্রাবণে সিল্‌ভার্ নাইট্রেট্ সংযোগে	পাটলবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইলে	আর্সেনিক্ য়্যাসিড্।
(৯ম) আদি দ্রাবণে সিল্‌ভার্ নাইট্রেট্ সংযোগে	গাঢ় রক্তবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইলে	ক্রোমিক্ য়্যাসিড্।
(১০ম) আদি দ্রাবণে য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড্ সংযোগে	শ্বেতবর্ণ দধিবৎ পদার্থ অধঃস্থ হইলে	সিলিসিক্ য়্যাসিড্।
(১১শ) আদি দ্রাবণে উগ্র সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ ও সুরা-সার একত্র মিশ্রিত করিয়া অগ্নি সংযোগে...	শিখার পার্শ্বদেশ হরিদ্বর্ণে রঞ্জিত হইলে	বোরিক্ য়্যাসিড্।

পরীক্ষা।	ফল।	সিদ্ধান্ত।
(১২শ) আদি দ্রাবণে শ্বেত সার মণ্ড পোটাসিয়ম্ আইওডাইড্ ও জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে	দ্রাবণ নীলবর্ণ হইলে	নাইট্রস্ য়্যাসিড্।
(১৩শ) আদি দ্রাবণে প্রথমতঃ নীলবর্ণ লিট্‌মসের দ্রাবণ যোগকরতঃ পরে জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে	নীলবর্ণ দ্রাবণ বর্ণহীন হইলে	হাইপোক্লোরস্ য়্যাসিড্।
(১৪শ) আদি দ্রাবণে জল মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে	সল্‌ফার্ ডাই-অক্সাইড্ বাষ্প নির্গত হইলে এবং গন্ধক হরিদ্রাবর্ণ চূর্ণরূপে অধঃস্থ হইলে	হাইপো-সল্‌ফিউরস্ য়্যাসিড্
হাইড্রো-ফেরোসায়ানিক্, হাইড্রো-ফেরিসায়ানিক্ ও সল্‌ফো-সায়ানিক্ য়্যাসিড্	অঙ্গারক দ্রাবক নির্ণয়কালে বর্ণিত হইবে।	

৩। যদি বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্ বা সিল্‌ভার্ নাইট্রেট্ সংযোগে কোন পদার্থ অধঃস্থ না হয়, তাহা হইলে পরীক্ষাধীন লবণে নাইট্রিক্, ক্লোরিক্ বা পার্ক্লোরিক্ য়্যাসিড্ আছে বুঝিতে হইবে। ইহাদিগের প্রত্যেকটীর পরীক্ষা পূর্ব্বেই বর্ণিত হইয়াছে (১১২—১৪ পৃষ্ঠা দেখ)।

(খ) অঙ্গারক দ্রাবক নির্ণয়।

পরীক্ষা।	ফল।	সিদ্ধান্ত।
১। আদি দ্রাবণে ক্যাল্সিয়ম্ ক্লোরাইড্ সংযোগে	শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইলে	অক্জালিক্ বা টার্টারিক্ য়্যাসিড্।
উক্ত শ্বেতবর্ণ অধঃস্থ পদার্থ য়্যাসিটিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে	দ্রব না হইলে	অক্জালিক্ য়্যাসিড্ (অক্জালেট্)।
আদি দ্রাবণে সিল্ভার্ নাইট্রেট্ ও য়্যামোনিয়া যোগকরতঃ ফুটাইয়া...	টেষ্ট্‌টিউবের গাত্রে ধাতব রৌপ্য সংলগ্ন হইয়া উজ্জ্বল দর্পণ প্রস্তুত হইলে ...	টার্টারিক্ য়্যাসিড্।
২। আদি দ্রাবণে ক্যাল্সিয়ম্ ক্লোরাইড্ যোগকরতঃ ফুটাইয়া ...	শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইলে	সাইট্রিক্ বা মেলিক্ য়্যাসিড।
আদি দ্রাবণে চূণের জল যোগকরতঃ ফুটাইয়া	(ক) শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইলে	সাইট্রিক্ য়্যাসিড্।
	(খ) কোন পদার্থ অধঃস্থ না হইলে	মেলিক্ য়্যাসিড্।
৩। আদি দ্রাবণে ফেরিক্ ক্লোরাইড্ সংযোগে	(ক) বাদামিরঙের পদার্থ অধঃস্থ হইলে	বেনজোয়িক্ য়্যাসিড্।
	(খ) পাটলবর্ণের " " "	স্কসিনিক্ য়্যাসিড্।
	(গ) দ্রাবক গাঢ় রক্তবর্ণ ধারণ করিলে (J)	য়্যাসিটিক্, ফর্মিক্, সল্ফো-সায়ানিক্ বা মিকোনিক্ য়্যাসিড্।
	(ঘ) নীলবর্ণ প্রসিয়ান্ ব্লু অধঃস্থ হইলে	হাইড্রো-ফেরোসায়ানিক্ য়্যাসিড্।
	(ঙ) কোন পদার্থ অধঃস্থ না হইয়া দ্রাবণ হরিদাভ-ধূম্রবর্ণ ধারণ করিলে ...	হাইড্রো-ফেরিসায়ানিক্ য়্যাসিড্।

পরীক্ষা।	ফল।	সিদ্ধান্ত।
স্তক্‌সিনিক্ ও বেন্‌জোয়িক্ য়্যাসিড্ মধ্যে প্রভেদ করিতে হইলে আদি দ্রাবণে য়্যামোনিয়া ও সুরা-সার সংযোগে … … …	(ক) শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইলে … … … … …	স্তক্‌সিনিক্ য়্যাসিড্।
	(খ) কোন পদার্থ অধঃস্থ না হইলে … … … … …	বেন্‌জোয়িক্ য়্যাসিড্।
(J) য়্যাসিটিক্, ফর্শ্মিক্, সল্‌ফোসায়ানিক্ ও মিকোনিক্ য়্যাসিড্ মধ্যে প্রভেদ করিতে হইলে—		
(১ম) আদি দ্রাবণে উগ্র সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ ও সুরা-সার একত্রে মিশ্রিতকরতঃ উত্তাপ সংযোগে …	সুগন্ধযুক্ত য়্যাসিটিক্ ঈথর্ বাষ্প নির্গত হইলে … … … …	য়্যাসিটিক্ য়্যাসিড্।
(২য়) আদি দ্রাবণে সিলভার্ নাইট্রেট্ সংযোগে … …	শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইয়া অবিলম্বে কৃষ্ণবর্ণ ধারণ করিলে … …	ফর্শ্মিক্ য়্যাসিড্।
(৩য়) রক্তবর্ণ ফেরিক্ ক্লোরাইড্ সংযুক্ত দ্রাবণ পার্ক্লোরাইড্ অব্ মার্কারি সংযোগে … …	(ক) বর্ণহীন হইলে … … … … … …	সল্‌ফোসায়ানিক্ য়্যাসিড্।
	(খ) বর্ণের কোন পরিবর্ত্তন না হইলে … … … … …	মিকোনিক্ য়্যাসিড্।

সপ্তম পরিচ্ছেদ।

উদ্ভিজ্জ-উপক্ষার (Vegetable Alkaloids)।

আমরা সচরাচর ঔষধার্থে যে সকল উদ্ভিদ্ ব্যবহার করিয়া থাকি, তাহাদের প্রায় সকলগুলির মধ্যে এমন একটী সগুণ-সারাংশ (Active principle) নিহিত আছে, যদ্দ্বারা উক্ত উদ্ভিদ্‌সমূহ ঔষধের গুণ ধারণ করে।

পূর্ব্বে উদ্ভিজ্জ ঔষধ ব্যবহার করিতে হইলে রোগ বিশেষে মূল, বল্কল, পত্র বা ফল পেষণ অথবা জলে সিদ্ধ করিয়া রোগীকে সেবন করান যাইত; কিন্তু ইহাতে স্বতঃই ঔষধের মাত্রা (Dose) অত্যন্ত অধিক হইত এবং তাহা সেবনে রোগী বিশেষ কষ্ট অনুভব করিত। এতদ্ভিন্ন ঔষধের সহিত উদ্ভিদ্-মধ্যস্থ কতকগুলি অনাবশ্যক দ্রব্যও রোগী সেবন করিতে বাধ্য হইত। ক্রমে ঔষধ-গুণ-বিশিষ্ট উদ্ভিদ্ সকল সুরা-সারে ভিজাইয়া তাহা হইতে অরিষ্ট (Tincture) ও অবলেহ (Extract) প্রস্তুতকরতঃ ঔষধরূপে ব্যবহৃত হইত; ইহা দ্বারা কতকগুলি অনাবশ্যক পদার্থ পরিত্যক্ত হয় মাত্র, কিন্তু সম্পূর্ণরূপে সকলগুলি পরিত্যাগ করা অসম্ভব।

এক্ষণে উদ্ভিদ্ অন্তর্ভূত সগুণ-সারাংশ রাসায়নিক প্রক্রিয়া দ্বারা পৃথক্ করিয়া ঔষধার্থে ব্যবহৃত হইতেছে। এইরূপে ঔষধ অত্যল্প মাত্রায় ব্যবহৃত হইয়াও বিশেষ উপকার দর্শে এবং কতকগুলি অনাবশ্যক পদার্থ পরিত্যক্ত হওয়াতে রোগীর ঔষধ সেবনেও কষ্টবোধ হয় না এবং ঔষধের গুণেরও কোন ব্যতিক্রম ঘটে না।

আয়ুর্ব্বেদ-বিহিত ঔষধের সগুণ-সারাংশ এইরূপে পৃথক্ করা হয় না বলিয়া পাঁচন অথবা বটিকাদি সেবনে রোগীর বিশেষ কষ্টবোধ হয় এবং অনেক স্থলে রোগীর বয়স ও অবস্থানুসারে আদৌ সেবন যোগ্য হয় না। এরূপ দেখা গিয়াছে যে কোন কোন কবিরাজি বটিকা এরূপ বৃহৎ যে তাহাদিগকে "গুলি" না বলিয়া "গোলা" বলাই সঙ্গত বিবেচনা হয়। পরন্তু দূরদৃষ্ট ক্রমে যাঁহাদিগকে একাধারে রূপ-রস-গন্ধ-সমন্বিত য়্যালোপ্যাথি ঔষধও কিছুদিন ধরিয়া সেবন করিতে হইয়াছে, তাঁহারাও ঔষধ সেবনের কিরূপ ভয়ানক কষ্ট তাহা বিশেষরূপ অবগত আছেন। এরূপ অধিক মাত্রায়

ও অপ্রয়োজনীয় ঔষধ সেবনে রোগীর যে শুদ্ধ কষ্টানুভব হয় তাহা নহে; এতদ্দ্বারা অজীর্ণ ক্ষুধামান্দ্য ও উদরাময় প্রভৃতি কতকগুলি রোগও ঔষধ সেবনের ফল স্বরূপ স্বতঃই আসিয়া উপস্থিত হয়।

ঔষধ সেবনের এরূপ কষ্ট হইতে পরিত্রাণ পাইবার জন্যই বোধ হয় অনেকেই হোমিওপ্যাথি চিকিৎসার পক্ষপাতী হইয়াছেন।

অধুনা উদ্ভিজ্জ পদার্থ হইতে সগুণ-সারাংশ বহির্গত করিয়া ঔষধরূপে ব্যবহার করিবার প্রথা ক্রমশঃই অধিকতর প্রচলিত হইয়া আসিতেছে এবং এরূপ আশা করা যায় যে বিজ্ঞানের ক্রমোন্নতির সহিত সমস্ত উদ্ভিজ্জ-পদার্থেরই সগুণ-সারাংশ বহির্গত হইয়া ঔষধরূপে ব্যবহৃত হইবে এবং অল্প মাত্রায় এমন কি কণিকামাত্র ব্যবহারেই রাশি রাশি পরিমিত ঔষধ সেবনের ফল প্রদর্শিত হইবে।

উদ্ভিদের সগুণ-সারাংশ মধ্যে কতকগুলি য়্যাল্‌ক্যালয়েড্ (Alkaloid) এবং অপরগুলি গ্লুকোসাইড্ (Glucoside) নামে অভিহিত। য়্যাল্‌ক্যালয়েড্‌গুলি প্রায়ই ক্ষার-প্রতিক্রিয়া-সম্পন্ন (Alkaline reaction) এবং ক্ষারের ন্যায় দ্রাবকের সহিত মিলিত হইয়া লবণ উৎপন্ন করে। এইরূপ ক্ষার-ধর্ম্মাক্রান্ত বলিয়া য়্যাল্‌ক্যালি (Alkali) হইতে য়্যাল্‌ক্যালয়েড্ শব্দের উৎপত্তি হইয়াছে এবং এজন্য ইহারা উদ্ভিজ্জ-উপক্ষার নামে অভিহিত হইল। প্রায় অধিকাংশ উদ্ভিজ্জ-উপক্ষার নিরেট ও দেখিতে শুভ্রবর্ণ; ইহাদিগের মধ্যে কতকগুলি দানাবিশিষ্ট ও অপরগুলি চূর্ণাবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায়; ইহাদের মধ্যে আবার কতকগুলি বিষাক্ত। মর্ফিন্, ষ্ট্রিক্‌নিন্ প্রভৃতি উদ্ভিজ্জ-উপক্ষারগুলি নিরেট ও বিষাক্ত; কুইনিন্ নিরেট কিন্তু অত্যধিক মাত্রায় সেবন না করিলে বিষের কার্য্য করে না। নিকোটিন্, কোনায়া প্রভৃতি কতিপয় উদ্ভিজ্জ-উপক্ষার তরল ও বিষাক্ত।

গ্লুকোসাইড্‌দিগের প্রধান রাসায়নিক ধর্ম্ম এই যে উহাদিগের সহিত জল-মিশ্রিত সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ যোগ করিয়া ফুটাইলে গ্লুকোস্ (Glucose) বা গ্রেপ্ সুগার্ (Grape Sugar) উৎপন্ন হয়।

য়্যামিগ্‌ডেলিন্, ডিজিট্যালিন্ প্রভৃতি এক একটী গ্লুকোসাইড্ উদ্ভিজ্জ-উপক্ষারের ন্যায় কতকগুলি গ্লুকোসাইড্ও বিষধর্ম্মাক্রান্ত।

নিম্নে কতিপয় প্রয়োজনীয় বিষাক্ত উদ্ভিজ্জ-উপক্ষারের পরীক্ষা বর্ণিত হইল :—

মর্ফিন্ (Morphine, $C_{17}H_{19}NO_3$)।

(পুরাতন নাম মর্ফিয়া)

মর্ফিন্ অহিফেনের প্রধান বিষাক্ত উপক্ষার। অহিফেন সেবনে শরীরে যে বিষলক্ষণ প্রকাশ পায় মর্ফিনের সত্তাই তাহার প্রধান কারণ। অহিফেন মধ্যে অন্যান্য উপক্ষার থাকিলেও মর্ফিনই ইহার প্রধান ঔষধ গুণ-প্রকাশক। মর্ফিন্, মিকোনিক্ য়্যাসিডের সহিত মিলিত হইয়া মিকোনেট্ অব্ মর্ফিন্ রূপে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র সূচিকার ন্যায় স্ফটিকাকারে অহিফেন মধ্যে অবস্থিতি করে। মর্ফিন্ দেখিতে শ্বেতবর্ণ, ইহা চূর্ণ বা দানা-বিশিষ্ট উভয়বিধ অবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায়। ইহা শীতল জলে প্রায় অদ্রবণীয়, উষ্ণজলে কিয়ৎ পরিমাণে দ্রব হইয়া থাকে।

মর্ফিন্ সুরা-সার, য়্যামিলিক্ য়্যাল্‌কহল্ ও অধিক পরিমাণ ক্ষারের দ্রাবণ সংযোগে গলিয়া যায়। ইহা ক্লোরোফর্ম্ ও ঈথরে সামান্য পরিমাণে দ্রবণীয়। হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্, সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ এবং য়্যাসিটিক্ য়্যাসিডের সহিত মিলিত হইয়া যথাক্রমে, মর্ফিন্ হাইড্রোক্লোরেট্, মর্ফিন্ সল্‌ফেট্ এবং মর্ফিন্ য়্যাসিটেট্ নামক লবণ প্রস্তুত করে। এই লবণ সমূহ ঔষধরূপে ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

দ্রব-পরীক্ষা—মর্ফিন্ হাইড্রোক্লোরেট্ জলে দ্রব করিয়া পরীক্ষার্থে ব্যবহৃত হয়।

(ক) কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডা সংযোগে শ্বেতবর্ণ মর্ফিন্ অধঃস্থ হয়। পরিচায়কের পরিমাণ অধিক হইলে গলিয়া যায়।

(খ) সম-ক্ষারাম্ল ফেরিক্ ক্লোরাইড্ সংযোগে গাঢ় নীলবর্ণ উৎপন্ন হয়।

(গ) আইওডিক্ য়্যাসিড্ এবং শ্বেত-সার-মণ্ড একত্রে যোগ করিলে নীলবর্ণ উৎপন্ন হয়।

(ঘ) আইওডিক্ য়্যাসিড্ এবং কার্ব্বন্ ডাই-সল্‌ফাইড্ একত্রে যোগ

করিয়া আলোড়ন করিলে কার্ব্বন্ ডাই-সল্ফাইড্ গোলাপী বর্ণ ধারণ করিয়া দ্রাবণের নীচে স্থিত হয়।

(ঙ) মর্ফিন্ চূর্ণে উগ্র সল্ফিউরিক্ য়্যাসিড্ যোগ করিলে, কোন বর্ণ উৎপন্ন হয় না, ইহাতে বাই-ক্রোমেট্ অব্ পটাশ্ মিশ্রিত করিলে উজ্জ্বল হরিদ্বর্ণ উৎপন্ন হয়।

(চ) মর্ফিন্ চূর্ণে উগ্র নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ যোগ করিলে প্রথমতঃ কমলালেবুর বর্ণ উৎপন্ন হয়, কিন্তু পরে ইহা হরিদ্রাবর্ণে পরিণত হয়।

অহিফেন পরীক্ষা করিতে হইলে প্রথমতঃ ইহাকে জলে দ্রব করিয়া ছাঁকিয়া লইতে হয়, পরে ছাঁকিত দ্রাবণে মিকোনিক্ য়্যাসিড্ এবং মর্ফিন এই উভয়বিধ পদার্থ পূর্ব্বোক্ত প্রণালীমতে পরীক্ষিত হইয়া থাকে।

ভারতবর্ষ-জাত অহিফেনে পর্ফিরক্সিন্ (Porphyroxine) নামক অপর একটী উপক্ষার আছে। অহিফেনের দ্রাবণে হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ যোগ করিয়া উত্তপ্ত করিলে গোলাপী রঙ উৎপন্ন হয়। পর্ফিরক্সিনের সহিত হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ মিলিত হইয়া এই বর্ণ উৎপাদন করে। ইহা অহিফেনের একটী উৎকৃষ্ট পরীক্ষা।

ষ্ট্রিক্নিন্ (Strychnine, $C_{21}H_{22}N_2O_2$)

কুঁচিলা (Nux Vomica) বৃক্ষ হইতে দুইটী উপক্ষার প্রাপ্ত হওয়া যায়। ইহাদের একটী ষ্ট্রিক্নিন্ ও অপরটী ব্রুসিন্ (Brucine) নামে পরিচিত। কুঁচিলার বীজ মধ্যে ষ্ট্রিক্নিন্ ও বল্কল মধ্যে ব্রুসিন্ অধিক পরিমাণে অবস্থিতি করে। দুইটীই বিষাক্ত পদার্থ, তন্মধ্যে ষ্ট্রিক্নিন্ অতিশয় তেজস্কর ও উগ্র।

কুঁচিলার বীজ দেখিতে ধূসরবর্ণ, চক্রাকার ও চেপ্টা; আয়তনে একটী পয়সার ন্যায়। ইহার উপরের আবরণ চিক্কণ, লোমশ ও পাতলা। কুঁচিলা আস্বাদনে অতিশয় তিক্ত।

কুঁচিলার ছালের সহিত কুরচির ছালের কথঞ্চিৎ সৌসাদৃশ্য থাকাতে কুরচির পরিবর্ত্তে ভ্রমক্রমে কুঁচিলার ছাল ব্যবহৃত হইয়া অনেক স্থলে প্রাণ

নাশের কারণ হইয়াছে। উগ্র নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ সাহায্যে কুঁচিলার ছাল কুরচির ছাল হইতে সহজেই পৃথক্ করা যাইতে পারে। উগ্র নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ সংস্পর্শে কুঁচিলার ছাল রক্তবর্ণ ধারণ করে কিন্তু কুরচির ছালে কোন বিশেষ বর্ণ উৎপন্ন হয় না; এতদ্ভিন্ন আস্বাদনেও এতদুভয়ের পার্থক্য সহজেই নির্ণীত হইতে পারে।

ষ্ট্রিক্নিন্ শ্বেতবর্ণ, দানা-বিশিষ্ট, আস্বাদনে অতীব তিক্ত; শীতল জলে অতি সামান্য পরিমাণে দ্রবণীয়, উষ্ণজলে অপেক্ষাকৃত অধিক পরিমাণে দ্রব হয়। ফুটন্ত শোধিত সুরা ও ক্লোরোফর্মে সহজে দ্রবণীয়, কিন্তু ঈথর্ বা সুরাসারে অল্প পরিমাণে দ্রব হয়।

পরীক্ষা (ক) ষ্ট্রিক্নিনের সহিত উগ্র সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করিলে ষ্ট্রিক্নিন্ গলিয়া যায়, কিন্তু কোন বর্ণ উৎপন্ন হয় না। এই মিশ্রপদার্থে বাইক্রোমেট্ অব্ পটাশ্, ফেরো-সায়ানাইড্ অব্ পটাশ্, ম্যাঙ্গানীজ্ ডাই-অক্সাইড্ বা লেড্ ডাই-অক্সাইড্ ইহাদিগের মধ্যে যে কোন পরিচায়ক যোগ করিলে উজ্জ্বল বেগুণী (violet) বর্ণ উৎপন্ন হয়।

(খ) ষ্ট্রিক্নিনের সহিত উগ্র নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ যোগ করিলে শীতল অবস্থায় কোন বর্ণ উৎপন্ন হয় না, কিন্তু উত্তাপ সংযোগে হরিদ্রাবর্ণ ধারণ করে।

শারীর-পরীক্ষা—ষ্ট্রিক্নিন্ অতি অল্প মাত্রাতেই বিষ-ক্রিয়া প্রদর্শন করে, ইহার অতি অল্প পরিমাণ একটী ভেকের শরীরে প্রবেশ করাইয়া দিলে মাংসপেশী সমূহের প্রবল আক্ষেপ উপস্থিত হয় এবং উহা ত্বরায় মরিয়া যায়। বিষমাত্রায় ব্যবহৃত হইলে মনুষ্যশরীরেও এইরূপ ক্রিয়া প্রদর্শন করে।

ব্রুসিন্ (Brucine, $C_{23}H_{26}N_2O_4+4H_2O$)।

ব্রুসিন্ কুঁচিলা বৃক্ষ মধ্যে ষ্ট্রিক্নিনের সহিত একত্রে অবস্থিতি করে। ইহাও একটী বিষাক্ত পদার্থ কিন্তু ষ্ট্রিক্নিনের ন্যায় তত উগ্র নহে।

ইহা শ্বেতবর্ণ, দানা-বিশিষ্ট ও আস্বাদনে তিক্ত। শীতল জলে ইহা ষ্ট্রিক্নিন্ অপেক্ষা অধিকতর দ্রবণীয়।

পরীক্ষা—(ক) ব্রুসিনের সহিত উগ্র নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করিলে ব্রুসিন্ দ্রব হইয়া গাঢ় রক্তবর্ণ উৎপাদন করে; উত্তাপ সংযোগে ইহা হরিদ্রাবর্ণ ধারণ করে। এই হরিদ্রাবর্ণ মিশ্র-পদার্থে, ষ্ট্যানাস্-ক্লোরাইড্, সোডিয়ম্ হাইপো-সল্ফাইট্ অথবা য়্যামোনিয়ম্ সল্ফাইড্ যোগ করিলে বেগুণী বর্ণ উৎপন্ন হয়।

(খ) সল্ফিউরিক্ য়্যাসিড্ এবং বাই-ক্রোমেট্ অব্ পটাশ্ সংযোগে বেগুণী বর্ণ উৎপন্ন হয় না (ষ্ট্রিক্নিনের সহিত প্রভেদ)।

কুইনিন্ (Quinine, $C_{20}H_{24}N_2O_2$)

আমেরিকার অন্তঃপাতী পেরু বলিভিয়া প্রভৃতি দেশ-জাত সিঙ্কোনা বৃক্ষের বল্কল হইতে কুইনিন্ প্রস্তুত হইয়া থাকে। এক্ষণে ভারতবর্ষে দার্জিলিং, নীলগিরি প্রভৃতি পার্ব্বত্য-প্রদেশে এই বৃক্ষের বহুল পরিমাণে চাষ হইতেছে, এবং ইহা হইতে গভর্ণমেণ্ট্ প্রচুর পরিমাণে বিশুদ্ধ কুইনিন্ প্রস্তুত করিতেছেন।

সিঙ্কোনার বল্কলে অনেকগুলি উদ্ভিজ্জ-উপক্ষার প্রাপ্ত হওয়া যায়, তন্মধ্যে কুইনিন্ সর্ব্বপ্রধান। এতদ্ব্যতীত সিঙ্কোনিন্, সিঙ্কোনিডিন্, কুইনিডিন্ প্রভৃতি অপরাপর উপক্ষার সকল অল্পাধিক পরিমাণে কুইনিনের সহিত একত্রে সিঙ্কোনার বল্কল মধ্যে অবস্থিতি করে।

কুইনিন্ শুভ্রবর্ণ ও অতিশয় তিক্ত। শীতল জলে ইহা প্রায় অদ্রবণীয়। উষ্ণজলে কিয়ৎপরিমাণে দ্রব হইয়া থাকে। সুরা-সার, ঈথর্ ক্লোরোফর্ম্ বা দ্রাবক সংযোগে ইহা সহজেই গলিয়া যায়। সল্ফিউরিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে সল্ফেট্ অব্ কুইনিন্ এবং হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে হাইড্রোক্লোরেট্ অব্ কুইনিন্ প্রস্তুত হইয়া থাকে। এই দুই পদার্থই সচরাচর ঔষধরূপে ব্যবহৃত হয়। কুইনিন্ একটী অমোঘ জ্বরঘ্ন পদার্থ। ম্যালেরিয়া জ্বরের ইহা একমাত্র মহৌষধ। ইহা অধিক মাত্রায় সেবন করিলে শরীরে মৃদু বিষ লক্ষণ প্রকাশ পায়।

দ্রব-পরীক্ষা—(ক) কুইনিন্ জল-মিশ্রিত সল্ফিউরিক্ য়্যাসিডে দ্রব করিলে দ্রাবণ ঈষৎ নীলবর্ণ (Fluorescent) দেখায়।

(খ) কুইনিনের সহিত ক্লোরিনের জল অল্প পরিমাণে মিশ্রিত করিয়া তৎপরে অধিক পরিমাণে য়্যামোনিয়া যোগ করিলে দ্রাবণ উজ্জ্বল হরিদ্বর্ণ ধারণ করে।

(গ) কুইনিনের সহিত ক্লোরিনের জল মিশ্রিত করতঃ উহাতে দুই এক বিন্দু পোটাসিয়ম্‌ ফেরো-স্যায়ানাইডের দ্রাবণ যোগ করিয়া পরে য়্যামোনিয়া যোগ করিলে দ্রাবণ রক্তবর্ণ ধারণ করে। দ্রাবক সংযোগে এই বর্ণ নষ্ট হইয়া যায়, কিন্তু ক্ষার সংযোগে পূর্ব্ববৎ রক্তবর্ণ ধারণ করে।

(ঘ) দ্রাবক-মিশ্রিত কুইনিনের দ্রাবণে কষ্টিক্‌ পটাশ্‌, সোডা বা য়্যামোনিয়া যোগ করিলে শ্বেতবর্ণ কুইনিন্‌ অধঃস্থ হয়, পরে ঈথর্‌ সংযোগে আলোড়িত করিলে অধঃস্থ কুইনিন্‌ ঈথরে সহজেই দ্রব হইয়া যায়।

সিঙ্কোনিন্‌ (Cinchonine, $C_{20}H_{24}N_2O$)

পূর্ব্বেই উল্লিখিত হইয়াছে যে সিঙ্কোনিন্‌ কুইনিনের সহিত সিঙ্কোনার বল্কল মধ্যে অবস্থিতি করে। ইহা শীতল বা উষ্ণজলে অদ্রবণীয়।

ইহা দেখিতে শুভ্রবর্ণ, দানা-বিশিষ্ট এবং আস্বাদনে তিক্ত। ইহাও জ্বরঘ্ন।

দ্রব-পরীক্ষা।—(ক) সিঙ্কোনিন্‌ জল-মিশ্রিত সল্‌ফিউরিক্‌ য়্যাসিড্‌ সংযোগে দ্রব হইয়া যায়, কিন্তু দ্রাবণ নীলবর্ণ ধারণ করে না (কুইনিনের সহিত প্রভেদ)।

(খ) সিঙ্কোনিনের সহিত ক্লোরিনের জল অল্প পরিমাণে মিশ্রিত করিয়া পরে অধিক পরিমাণে য়্যামোনিয়া যোগ করিলে পীতাভ-শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়, কিন্তু দ্রাবণ হরিদ্বর্ণ ধারণ করে না (কুইনিনের সহিত প্রভেদ)।

(গ) দ্রাবক-মিশ্রিত সিঙ্কোনিনের দ্রাবণে কষ্টিক্‌ পটাশ্‌, সোডা বা য়্যামোনিয়া যোগ করিলে শ্বেতবর্ণ সিঙ্কোনিন্‌ অধঃস্থ হয়, পরে ঈথর্‌ সংযোগে আলোড়িত করিলে অধঃস্থ সিঙ্কোনিন্‌ ঈথরে দ্রব হয় না (কুইনিনের সহিত প্রভেদ)।

য়্যাকোনিটিন্ (Aconitine)।

য়্যাকোনাইটের মূল মধ্যে য়্যাকোনিটিন্ অবস্থিতি করে। য়্যাকোনাইট্ ভারতবর্ষে মিঠাবিষ, শৃঙ্গিবিষ, বৎসনাভ প্রভৃতি বিবিধ নামে অভিহিত হইয়া থাকে।

য়্যাকোনাইট্ একটী ভয়ঙ্কর বিষাক্ত পদার্থ। অল্প মাত্রায় সেবন করিলেও শরীরে বিষলক্ষণ প্রকাশ পায়, এবং মাত্রা অপেক্ষাকৃত অধিক হইলে মৃত্যু ঘটিয়া থাকে। অত্যল্প মাত্রায় ইহা ঔষধরূপে ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

পরীক্ষা।—য়্যাকোনাইটের কোনরূপ সন্তোষজনক রাসায়নিক পরীক্ষা নাই। কেবলমাত্র আস্বাদন দ্বারা ইহার সত্তা প্রমাণিত হয়। অতি যৎসামান্য পরিমাণ য়্যাকোনাইটের মূল অথবা সুরা-সার-সংযুক্ত য়্যাকোনাইট্-মিশ্রিত পদার্থের অবলেহ (Alcoholic Extract) জিহ্বাগ্রে সংলগ্ন করিলে প্রথমতঃ কোনরূপ স্বাদ বোধ হয় না কিন্তু ২।৩ মিনিটের মধ্যেই এক প্রকার তীব্রতা অনুভূত হয় এবং জিহ্বা চিন্‌চিন্ করে ও ক্রমে অসাড় হইয়া যায়। এই ভাব ১০।১২ ঘণ্টা কাল পর্য্যন্ত স্থায়ী হইয়া থাকে।

য়্যাট্রোপিন্ (Atropine)।

বেলেডোনা, ধুতুরা প্রভৃতি কতকগুলি উদ্ভিদের মধ্যে য়্যাট্রোপিন্ প্রাপ্ত হওয়া যায়। য়্যাট্রোপিন্ একটী বিষাক্ত পদার্থ। উপরোক্ত উদ্ভিদ্ সকলের মধ্যে য়্যাট্রোপিন্ থাকে বলিয়াই উহারা বিষ-ধর্ম্মাক্রান্ত।

য়্যাট্রোপিন্ অল্প মাত্রায় ঔষধরূপে ব্যবহৃত হয়।

পরীক্ষা।—য়্যাট্রোপিনের কোনরূপ সন্তোষজনক রাসায়নিক পরীক্ষা নাই। ইহা জলে মিশ্রিত করিয়া উহার দুই এক বিন্দু চক্ষের মধ্যে ঢালিয়া দিলে কনীনিকা (Pupil) প্রসারিত হয়। ইহাই ইহার এক মাত্র পরীক্ষা। সচরাচর বিড়ালের চক্ষু মধ্যে প্রয়োগ করিয়াই ইহার পরীক্ষা করা যায়।

কোন খাদ্যদ্রব্য বা অপর কোন পদার্থে ধুতুরা বা উপরোক্ত অপর কোন উদ্ভিজ্জ-বিষাক্ত পদার্থ মিশ্রিত থাকিলে ষ্ট্যাসের প্রণালী মতে (Stas Process) ভিন্ন ভিন্ন উপক্ষার পৃথক্ করিয়া লইয়া পরীক্ষা করিতে হয়।

অষ্টম পরিচ্ছেদ।

মূত্র-পরীক্ষা।

স্বাভাবিক মূত্র দেখিতে ঈষৎ হরিদ্রাবর্ণ, স্বচ্ছ ও পরিষ্কার অর্থাৎ ঘোলা নহে। ইহার আস্বাদন লবণাক্ত। সুস্থকায় মনুষ্যের শরীর হইতে প্রত্যহ প্রায় ৫০ আউন্স্ (প্রায় ১½ সের) মূত্র নির্গত হইয়া থাকে। গ্রীষ্ম কালে শরীর হইতে সর্ব্বদা ঘর্ম্ম নিঃসরণ হেতু মূত্রের পরিমাণ অপেক্ষাকৃত অল্প হইয়া থাকে। পুরুষ অপেক্ষা স্ত্রীলোকদিগের মূত্রের পরিমাণ কম।

সচরাচর পান ও ভোজনের পর যে মূত্র নিঃসৃত হইয়া থাকে তাহাতে ইহার স্বাভাবিক গুণ সম্বন্ধে অনেক ইতর বিশেষ পরিলক্ষিত হয়, এজন্য এক দিবা ও রাত্র অর্থাৎ ২৪ ঘণ্টার মূত্র একত্রিত করিয়া তন্মধ্য হইতে কিয়-দংশ লইয়া পরীক্ষা করাই বিধেয়; কিন্তু এরূপ নিয়মে সকল সময়ে মূত্র অবিকৃত অবস্থায় থাকে না বলিয়া পরীক্ষার ফল সর্ব্বাংশে ঠিক না হইবার সম্ভাবনা। একারণ প্রাতঃকালে শয্যা হইতে উঠিবার অব্যবহিত পরেই যে মূত্র ত্যাগ করা যায় সচরাচর তাহাই পরীক্ষার্থে গৃহীত হইয়া থাকে।

আপেক্ষিক গুরুত্ব (Specific Gravity)।

পরিস্রুত জল আদর্শরূপে গৃহীত হইয়া দুগ্ধ, মূত্র প্রভৃতি তরল পদার্থের আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্দ্ধারিত হইয়া থাকে। পরিস্রুত জলের আপেক্ষিক গুরুত্ব ১০০০ সংখ্যা দ্বারা নির্দ্দিষ্ট হয়। স্বাভাবিক মূত্রের আপেক্ষিক গুরুত্ব ১০১৫ হইতে ১০২৫ পর্য্যন্ত। মাংসভোজীদিগের মূত্রের আপেক্ষিক গুরুত্ব নিরামিষ-ভোজীদিগের অপেক্ষা অধিক হইয়া থাকে। সাধারণতঃ এদেশীয় লোকে নিরামিষ বা স্বল্পামিষ ভোজী বলিয়া তাহাদিগের মূত্রের আপেক্ষিক গুরুত্ব সুস্থাবস্থায় ১০১০ বা তদপেক্ষাও কম হইতে দেখা যায়। শরীর হইতে অধিক ঘর্ম্ম নিঃসরণ হইলে মূত্রের পরিমাণের হ্রাস হয়, এবং আপেক্ষিক গুরুত্ব বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়। এরূপ স্থলে ইহা ১০৪০ পর্য্যন্তও হইতে দেখা গিয়াছে। মূত্রে নিরেট পদার্থের পরিমাণের তারতম্যানুসারে আপেক্ষিক

গুরুত্বের হ্রাস বা বৃদ্ধি হইয়া থাকে; নিরেট পদার্থ বিশেষতঃ ইউরিয়া, মূত্রে যত অধিক পরিমাণে থাকে উহার আপেক্ষিক গুরুত্বও তদনুসারে বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়।

জ্বরে মূত্র অল্প পরিমাণে নিস্থত হয় ও অপেক্ষাকৃত ঘন হইয়া থাকে, এবং ইউরিয়া অধিক পরিমাণে ইহার সহিত মিশ্রিত থাকে সুতরাং ইহার আপেক্ষিক গুরুত্বও অধিক হয়। বহু-মূত্র রোগে মূত্রে শর্করা থাকে বলিয়া ইহার আপেক্ষিক গুরুত্বের বৃদ্ধি হইয়া থাকে; এরূপ স্থলে ইহা ১০৫০ পর্য্যন্তও হইতে দেখা গিয়াছে। মূত্রে য্যাল্‌বুমেন্ থাকিলে ইহার আপেক্ষিক গুরুত্বের হ্রাস হয়। মূত্র-গ্রন্থি-প্রদাহ রোগের প্রথমাবস্থায় মূত্র অল্প পরিমাণে নিস্থত হয় বলিয়া ইহার আপেক্ষিক গুরুত্ব বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়, কিন্তু রোগ পুরাতন হইলে মূত্রের পরিমাণ বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে আপেক্ষিক গুরুত্বেরও হ্রাস হইয়া থাকে।

অধিক জল পান করিলে মূত্রের আপেক্ষিক গুরুত্বের হ্রাস হয়, এমন কি ১০০২ পর্য্যন্ত হইতে দেখা গিয়াছে।

ইউরিনমিটর্ (Urinometer) নামক যন্ত্র দ্বারা মূত্রের আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্দ্ধারিত হইয়া থাকে (১ নং চিত্র দেখ)। এই যন্ত্রে সচরাচর ১০০০ হইতে ১০৬০ পর্য্যন্ত ৬০টী সমভাগে বিভক্ত চিহ্ন অঙ্কিত থাকে। একটী লম্ববান টেষ্টগ্ল্যাসে মূত্র ঢালিয়া তন্মধ্যে ইউরিনমিটর্ যন্ত্র সাবধানে ছাড়িয়া দিলে উহা সম্পূর্ণ রূপে নিমজ্জিত না হইয়া ভাসিতে থাকে এবং মূত্রের উপরিভাগ যে অঙ্কে সংলগ্ন থাকে তাহাই ঐ মূত্রের আপেক্ষিক গুরুত্ব বলিয়া পরিগণিত হয়।

যদি এত অল্প পরিমাণ মূত্র লইয়া পরীক্ষা করিতে হয় যে তাহাতে ইউরিনমিটর্ ছাড়িয়া দিলে তাহা না ভাসিয়া পাত্রের তলদেশে ঠেকিয়া যায় তাহা হইলে মূত্রের সহিত উহার দুই, তিন বা ততোধিক গুণ (অর্থাৎ যে পর্য্যন্ত ইউরিনমিটর্‌টী না ভাসে) পরিস্রুত জল মিশ্রিত করিয়া আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্ণয় করিতে হয়। এইরূপে জল-মিশ্রিত মূত্রের যে আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্দ্দিষ্ট হয়, সেই অঙ্কের শেষ দুইটী সংখ্যাকে যতগুণ জল যোগ করা হইয়াছে তাহার একাধিক সংখ্যা দ্বারা গুণ করতঃ ঐ গুণ

ফল এক সহস্রের সহিত যোগ করিয়া পরীক্ষাধীন মূত্রের আপেক্ষিক গুরুত্ব স্থূলতঃ নিরূপিত হইয়া থাকে। নিম্নলিখিত দৃষ্টান্ত দ্বারা ইহা সহজেই বোধগম্য হইবে।

যদি মূত্রে তিনগুণ জল মিশ্রিত করিলে উহার আপেক্ষিক গুরুত্ব ১০০৪ হয় তাহা হইলে শেষ দুইটী সংখ্যা অর্থাৎ ০৪ কে একাধিক তিন অর্থাৎ ৪ দিয়া গুণ করিয়া পরীক্ষাধীন মূত্রের আপেক্ষিক গুরুত্ব ১০১৬ বলিয়া গৃহীত হয়। ফলতঃ এই প্রণালী একেবারে ভ্রম শূন্য নহে। ডাঃ উইল্‌সনের আবিষ্কৃত এক প্রকার কাচ নির্ম্মিত শূন্য-গর্ভ ছোট ছোট গোলা দ্বারা অত্যল্প পরিমিত মূত্রের আপেক্ষিক গুরুত্ব অভ্রান্তরূপে নির্দ্দিষ্ট হইয়া থাকে।

আপেক্ষিক গুরুত্বের সংখ্যা দ্বারা মূত্রে কত পরিমাণ নিরেট পদার্থ দ্রব অবস্থায় থাকে, একটী সহজ সঙ্কেত সাহায্যে তাহাও স্থূলতঃ জানিতে পারা যায়। আপেক্ষিক গুরুত্বের সংখ্যার শেষ দুইটী অঙ্ককে (বিভিন্ন মতানুসারে) ২, ২·২ বা ২·৩৩ দ্বারা গুণ করিলে যে গুণ ফল হয় তত গ্র্যাম্* ওজনে নিরেট পদার্থ প্রতি সহস্র কিউবিক্ সেণ্টিমিটার্ (৩৪ ১/২ আউন্স্) পরিমিত মূত্রে বিদ্যমান আছে জানিতে পারা যায়। মনে কর ২৪ ঘণ্টায় সর্ব্বসমেত ১২৫০ কিউবিক্ সেণ্টিমিটার্ পরিমিত মূত্র নির্গত হইয়াছে এবং ইউরিনমিটার্ সাহায্যে ইহার আপেক্ষিক গুরুত্ব ১০১৬ বলিয়া নির্দ্দিষ্ট হইল, তাহা হইলে ১৬কে ২·৩৩ দিয়া গুণ করিয়া ৩৭·২৪ গ্র্যাম্ ওজনে নিরেট পদার্থ এক হাজার কিউবিক্ সেণ্টিমিটার্ পরিমিত মূত্রে বিদ্যমান আছে জানিতে পারা গেল। সুতরাং ১২৫০ কিউবিক্ সেণ্টিমিটার্ পরিমিত মূত্রে ৪৬·৫৫ গ্র্যাম্ ওজনে নিরেট পদার্থ আছে ইহাই নির্ণীত হইল।

ভিন্ন ২ সময়ের মূত্রের আপেক্ষিক গুরুত্বও বিভিন্ন হইয়া থাকে, একারণ ২৪ ঘণ্টার সমস্ত মূত্র একত্রিত করিয়া উহা হইতে কিয়দংশ গ্রহণ করতঃ আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্ণয় করাই উচিত।

* গ্র্যাম্ ফরাসীদেশীয় ওজনের পরিমাণ; ১ গ্র্যাম্ ওজনে ১৫·৪৩২ গ্রেণের সহিত সমান।

প্রতি-ক্রিয়া (Re-action)

স্বাভাবিক মূত্রের প্রতি-ক্রিয়া ঈষদম্ল। পরিত্যক্ত হইবার কিয়ৎক্ষণ পরেই মূত্রমধ্যে অম্লোৎসেচন-ক্রিয়া (Acid fermentation) উপস্থিত হইয়া ইহার অম্লত্ব অপেক্ষাকৃত বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়। ঔষধরূপে কোন দ্রাবক সেবনে, অধিক মাংসাহারে এবং অপরিমিত পরিশ্রমের পর মূত্রের অম্লত্ব বৃদ্ধি হইয়া থাকে। নিরামিষ ভোজনে মূত্রের অম্লত্বের হ্রাস হয়, এমন কি সময়ে সময়ে উহার প্রতি-ক্রিয়া ক্ষার হইয়া থাকে। ক্ষারজ কার্ব্বনেট্ অথবা অঙ্গারক দ্রাবকের সহিত ক্ষার ধাতুর সম্মিলনে যে সকল লবণ উৎপন্ন হয় তাহা ঔষধরূপে সেবন করিলে মূত্রের প্রতি-ক্রিয়া ক্ষার হইয়া থাকে। মূত্রের প্রতি-ক্রিয়া নিরূপণের জন্য নীল ও লাল লিট্মস্ কাগজ ব্যবহৃত হয়।

মূত্র অধিকক্ষণ রাখিলে বায়ু-স্থিত সূক্ষ্ম উদ্ভিদাণু বিশেষ উহার সহিত মিশ্রিত হইয়া ক্ষারোৎসেচন-ক্রিয়া (Alkaline fermentation) উপস্থিত করে। তখন মূত্রের প্রতি-ক্রিয়া ক্ষার হইয়া থাকে। ক্ষারোৎসেচন ক্রিয়া দ্বারা মূত্রস্থ ইউরিয়া বিসমাসিত হইয়া য়্যামোনিয়ম্ কার্ব্বনেট্ নামক পদার্থে পরিণত হয়। এরূপ স্থলে মূত্রে য়্যামোনিয়ার গন্ধ নির্গত হয় এবং উহাতে লাল লিট্-মস্ কাগজ নিমজ্জিত করিলে নীলবর্ণ হইয়া যায়, কিন্তু এই নীলবর্ণ কাগজ খানি মৃদু উত্তাপে শুষ্ক করিলে য়্যামোনিয়া উড়িয়া গিয়া কাগজ খানি পুন-রায় লালবর্ণ হইয়া থাকে। য়্যামোনিয়ম্ কার্ব্বনেট্ ব্যতীত অপর ক্ষারধাতুর কার্ব্বনেট্ মূত্রের সহিত মিশ্রিত থাকিলে লালবর্ণ কাগজ নিমজ্জিত হইলে যে নীলবর্ণ ধারণ করে; কাগজ খানি শুষ্ক করিলেও তাহার কোনরূপ পরি-বর্ত্তন হয় না। মূত্রাশয়-প্রদাহ রোগে অথবা অন্য কোন কারণে মূত্রে পূঁয মিশ্রিত থাকিলে শীঘ্রই ক্ষারোৎসেচন-ক্রিয়া উপস্থিত হয়, এমন কি কখন কখন মূত্রাশয় মধ্যেই এই ক্রিয়া উপস্থিত হইয়া ক্ষার-প্রতি-ক্রিয়া-সম্পন্ন মূত্র পরিত্যক্ত হইয়া থাকে। ক্ষারোৎসেচন-ক্রিয়াতে যে য়্যামোনিয়া উদ্ভূত হয়, তাহা আংশিকরূপে মূত্রস্থ ম্যাগ্নেসিয়ম্ ফস্ফেটের সহিত মিলিত হইয়া য়্যামোনিয়ম্-ম্যাগ্নেসিয়ান্ ফস্ফেট্ বা ট্রিপল্ ফস্ফেট্ উৎপাদন করে। অণু-বীক্ষণ যন্ত্র সাহায্যে এই পদার্থের ষট্-পার্শ্ব-বিশিষ্ট লম্ববান স্ফটিক্গুলি দৃষ্ট হইয়া

থাকে। কখন কখন য়্যামোনিয়ার কিয়দংশ ইউরিক্ য়্যাসিডের সহিত মিলিত হইয়া ইউরেট্ অব্ য়্যামোনিয়া নামক পদার্থে পরিণত হয়।

নিরেট পদার্থ (Total Solids)

একজন সুস্থকায় যুবা পুরুষের শরীর হইতে ২৪ ঘণ্টার মধ্যে প্রায় ২½ আউন্স্ নিরেট পদার্থ মূত্রের সহিত নির্গত হইয়া থাকে। এরূপ ব্যক্তির ২৪ ঘণ্টার মূত্রে স্বাভাবিক অবস্থায় কত জল এবং কোন্ ২ নিরেট পদার্থ থাকে ও তাহাদিগের পরিমাণ নিম্নে বর্ণিত হইল—

১। জল	৫৩ আউন্স্।	
২। ইউরিয়া (Urea)...	৫১১ গ্রেণ।	
৩। ইউরিক্ য়্যাসিড্ (Uric Acid)	৮·৫৬	”
৪। ক্রীয়াটিনিন্ (Kreatinine)	১৪·০২	”
৫। হাইপিউরিক্ য়্যাসিড্ (Hippuric Acid)	৬·১৭	”
৬। অক্‌জালিক্ য়্যাসিড্ (Oxalic Acid)		
৭। ক্লোরিন্ (Chlorine)	১০৮·০৫	”
৮। পোটাসিয়ম্ (Potassium)...	৩৮·৫৯	”
৯। সোডিয়ম্ (Sodium)	১৭১·১৯	”
১০। য়্যামোনিয়া (Ammonia)...	১১·৮৮	”
১১। ক্যাল্‌সিয়ম্ (Calcium)	৪·০১	”
১২। ম্যাগ্‌নেসিয়ম্ (Magnesium)	৩·১৯	”
১৩। ফস্ফরিক্ য়্যাসিড্ (Phosphoric Acid)	৪৮·৮৪	”
১৪। সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ (Sulphuric Acid)	৩১·০২	”
১৫। গন্ধোৎপাদক পদার্থ (Aromatic bodies)		
১৬। বর্ণোৎপাদক পদার্থ (Pigmentary bodies)	১৫৪·৩৭	”
১৭। মিউকস্ ও এপিথিলিয়ম্ (Mucus and Epithelium)		

এতদ্ব্যতীত অক্সিজেন্, নাইট্রোজেন্ এবং কার্ব্বন্ ডাই-অক্সাইড্ বাষ্প মূত্রের সহিত মিশ্রিত থাকিতে দেখা যায়।

১। জল—আমরা যে পরিমাণে জল পান করিয়া থাকি, প্রায় তাহার অর্দ্ধেক মূত্রের সহিত নির্গত হয়। এইরূপে শরীর হইতে ২৪ ঘণ্টায় প্রায় ৫০ আউন্স্ জল মূত্ররূপে বহির্গত হইয়া থাকে। পূর্ব্বোক্ত নিরেট পদার্থগুলি জলমধ্যে দ্রবণীয় অবস্থায় থাকে।

২। ইউরিয়া—(CH_4N_2O)—যত অধিক পরিমাণে পরিশ্রম করা যায়, সেই পরিমাণে মাংসপেশী এবং শরীরের অপরাপর উপাদান সমূহ ক্ষয়প্রাপ্ত হইয়া থাকে। কোনরূপ শারীরিক পরিশ্রম না করিয়া নিতান্ত নিষ্ক্রিয়ভাবে বসিয়া থাকিলেও খাদ্যপরিপাক, মল-মূত্র-নিঃসরণ এবং মানসিক চিন্তা প্রভৃতি দেহীমাত্রেরই অপরিহার্য্য স্বভাব-সিদ্ধ কার্য্যেও আভ্যন্তরিক যন্ত্রসমূহের অহরহঃ পরিশ্রম সাধিত হয় এবং তজ্জন্য তাহারা ক্ষয়প্রাপ্ত হইয়া থাকে। এই সকল ক্ষতিপূরণের জন্য আমাদিগের নাইট্রোজেন্-যুক্ত খাদ্যদ্রব্য ভক্ষণ করিবার আবশ্যক হয়। এইরূপে ভুক্তদ্রব্য সকল অধিকাংশই পরিপাকান্তে ভিন্ন ২ আকার ধারণ করতঃ শরীরস্থ ক্ষয়প্রাপ্ত ভিন্ন ২ উপাদান সমূহের ক্ষতিপূরণ করে, এবং কিয়দংশ ইউরিয়া রূপে মূত্রের সহিত নির্গত হইয়া যায়। মাংস প্রভৃতি নাইট্রোজেন্-যুক্ত খাদ্যদ্রব্য যত অধিক পরিমাণে ভক্ষণ করা যায়, মূত্রের সহিত ইউরিয়া ও ততোধিক পরিমাণে নির্গত হইয়া থাকে। এই হেতু নিরামিষভোজীদিগের মূত্রে ইউরিয়া অতি অল্প পরিমাণে থাকে। মূত্রে অধিক পরিমাণে ইউরিয়া মিশ্রিত থাকিলে উহা দুর্গন্ধযুক্ত হয়। মাংসভোজী সুস্থকায় ব্যক্তির মূত্রের সহিত দিবারাত্র মধ্যে ৪০০ হইতে ৬০০ গ্রেণ ইউরিয়া নির্গত হইয়া থাকে। স্বাভাবিক মূত্রে শতকরা ২½ ভাগ ইউরিয়া বিদ্যমান থাকে, কিন্তু এতদ্দেশীয় লোকেরা সাধারণতঃ মাংসভোজী নহে বলিয়া তাহাদিগের মূত্রে শতকরা ১ ভাগেরও কম ইউরিয়া প্রাপ্ত হওয়া যায়। মূত্রে ইউরিয়ার পরিমাণ লাইবিগ্ (Leibig) বা রসেলের (Russel) প্রণালী মতে নিরূপিত হইয়া থাকে।

নবজ্বরে ইউরিয়া অধিক পরিমাণে নির্গত হইয়া থাকে। মূত্র-গ্রন্থি-প্রদাহ রোগে এবং অধিকাংশ পুরাতন রোগে ইউরিয়ার পরিমাণ হ্রাস প্রাপ্ত হয়। বহু-মূত্র রোগে ইউরিয়া অধিক পরিমাণে মূত্রের সহিত নির্গত হইয়া থাকে। ফস্ফরস্, মর্ফিন্, কোডায়া, আর্সেনিক্, য়্যাণ্টিমণি প্রভৃতি কতকগুলি

ঔষধ সেবনের পর মূত্রে ইউরিয়ার পরিমাণ বৃদ্ধি হইয়া থাকে। কুইনিন্ সেবনের পর ইহার পরিমাণের হ্রাস হয়।

পূর্ব্বেই উক্ত হইয়াছে যে, অক্সিজেন্ বাষ্প নিশ্বাসের সহিত শরীরাভ্যন্তরে প্রবিষ্ট হইয়া দাহন-ক্রিয়া উৎপাদন করে এবং ইহাতেই আমাদিগের শারীরিক উত্তাপ রক্ষিত হয় এবং কার্য্যকরী শক্তি (Potential Energy) সঞ্জাত হইয়া থাকে। শরীর মধ্যস্থ অঙ্গারযুক্ত উপাদান সমূহের দাহনে কার্ব্বন্ ডাই-অক্সাইড্ বাষ্প উৎপন্ন হইয়া নিয়ত প্রশ্বাস ও ঘর্ম্মের সহিত নির্গত হয় এবং নাইট্রোজেন্‌যুক্ত উপাদান সমূহের দাহনে ইউরিয়া উৎপন্ন হইয়া মূত্রের সহিত বহির্গত হইয়া থাকে।

ইউরিয়া জল ও সুরা-সারে সহজেই দ্রবণীয়, কিন্তু ঈথরে দ্রব হয় না। ইহার কোন গন্ধ নাই এবং সোরার ন্যায় লবণাক্ত স্বাদ বিশিষ্ট। দ্রাবণ হইতে ইউরিয়া সুচিকার ন্যায় অথবা চতুষ্পার্শ্ব-বিশিষ্ট স্ফটিকাকারে পৃথক্ হইয়া পড়ে।

পরীক্ষা।—(ক) যদি মূত্রে অধিক পরিমাণে ইউরিয়া থাকে তাহা হইলে উহার সহিত উগ্র নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ সমভাগে মিশ্রিত করিলে শ্বেতবর্ণ দানা-বিশিষ্ট নাইট্রেট্ অব্ ইউরিয়া অধঃস্থ হয়। অণুবীক্ষণ-যন্ত্র সাহায্যে এই স্ফটিক্‌গুলি পরীক্ষিত হইয়া থাকে।

মূত্রে অল্প পরিমাণে ইউরিয়া থাকিলে উহাকে ঘন করিয়া লইয়া পরীক্ষা করিতে হয়। একখণ্ড কাচের উপর দুই এক বিন্দু মূত্র রাখিয়া অল্প পরিমাণে নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ উহার সহিত যোগকরতঃ মৃদু উত্তাপে শুষ্ক করিয়া লইলে নাইট্রেট্ অব্ ইউরিয়ার চতুষ্পার্শ্ব বা ষট্-পার্শ্ব-বিশিষ্ট স্ফটিক্ প্রস্তুত হয়। অণুবীক্ষণ-যন্ত্র সাহায্যে এই স্ফটিক্‌গুলি দৃষ্ট হইয়া থাকে।

(খ) অক্‌জালিক্ য়্যাসিডের ঘন দ্রাবণ সংযোগে শ্বেতবর্ণ অক্‌জালেট্ অব্ ইউরিয়া স্ফটিকাকারে অধঃস্থ হয়। এই স্ফটিক্‌গুলি অণুবীক্ষণযন্ত্র সাহায্যে পরীক্ষিত হইয়া থাকে।

(গ) নাইট্রস্ য়্যাসিড্ সংযোগে স্ফুটন হইয়া থাকে। সচরাচর নাইট্রিক্ য়্যাসিডের সহিত কিয়ৎপরিমাণে নাইট্রস্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত থাকে বলিয়া মূত্রে নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ যোগ করিলে ইউরিয়ার পরিমাণ অনুসারে অল্প বা অধিক স্ফুটন হইয়া থাকে।

(ঘ) একটী টেষ্টটিউবে ইউরিয়া রাখিয়া ১৬০ ডিগ্রী সেণ্টিগ্রেড্ পর্য্যন্ত উত্তাপ প্রয়োগ করিলে বাই-ইউরেট্ (Bi Uret) নামক পদার্থ উৎপন্ন হয়। ইহা জলে দ্রব করিয়া য়্যামোনিও-সল্ফেট্ অব্ কপারের নীলবর্ণ দ্রাবণের সহিত মিশ্রিত করিলে মিশ্র-দ্রাবণটী বেগুণীবর্ণ ধারণ করে।

(ঙ) একটী টেষ্টটিউবে ইউরিয়া রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে উহা বিসমাসিত হইয়া য়্যামোনিয়া বাষ্প নির্গত হয়। একখণ্ড টার্মারিক্ কাগজ জল-সিক্ত করিয়া এই বাষ্প মধ্যে ধারণ করিলে কাগজখানি পাটলবর্ণ হইয়া যায়।

৩। ইউরিক্ য়্যাসিড্ ($C_{10}N_4H_4O_6$)—নাইট্রোজেন্-যুক্ত যে সকল দূষিত পদার্থ শরীর হইতে নির্গত হয়, ইউরিয়াই তন্মধ্যে সর্ব্বপ্রধান। ইউ-রিক্ য়্যাসিড্ এই সকল দূষিত পদার্থের মধ্যে অন্যতম। নাইট্রোজেন্-যুক্ত খাদ্য অথবা শরীরস্থ নাইট্রোজেন্ যুক্ত উপাদানের যথাযোগ্য দাহন-ক্রিয়া না হইলে ইউরিক্ য়্যাসিড্ জন্মে এবং মূত্রের সহিত নির্গত হয়। একজন সুস্থ-কায় যুবা পুরুষের মূত্রের সহিত প্রতি দিবস ৭ হইতে ১০ গ্রেণ পর্য্যন্ত ইউ-রিক্ য়্যাসিড্ বহির্গত হইয়া থাকে। মাংস ভোজনের পর ইউরিয়ার ন্যায় ইউরিক্ য়্যাসিডেরও পরিমাণ বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়। ১০০ ভাগ স্বাভাবিক মূত্রে ·০৩ হইতে ·৫ ভাগ পর্য্যন্ত ইউরিক্ য়্যাসিড্ থাকে। পক্ষী জাতি এবং সরীসৃপ-দিগের মূত্রে ইউরিক্ য়্যাসিড্ অত্যন্ত অধিক পরিমাণে থাকিতে দেখা যায়। উদ্ভিজ্জ-ভোজী প্রাণীদিগের মূত্রে ইহা অতি অল্প পরিমাণে থাকে। সমধিক পরিশ্রম করিলে, নিশ্বাসের সহিত বিশুদ্ধ অক্সিজেন্ বাষ্প গ্রহণ করিলে এবং কুইনিন্ কেফিন্, আইওডাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্, কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা প্রভৃতি ঔষধ ব্যবহার করিলে পর মূত্রে ইউরিক্ য়্যাসিডের পরিমাণের হ্রাস হয়। কিন্তু পার্ক্লোরাইড্ অব্ মার্কারি, ইউনিমিন্ প্রভৃতি কয়েকটী ঔষধ সেবনের পর ইহার পরিমাণ বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়।

ইউরিক্ য়্যাসিড্, সোডিয়ম্, য়্যামোনিয়ম্ প্রভৃতি ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া মূত্র মধ্যে ঐ সকল ধাতুর ইউরেট্ রূপে অবস্থিতি করে। বাতরোগে (Gout) ইউরেট্ অধিক পরিমাণে রক্তের সহিত মিশ্রিত থাকে এবং উহা গ্রন্থি মধ্যে ও আভ্যন্তরিক যন্ত্র সমূহে রক্ত হইতে অধঃস্থ হইয়া পড়ে, এবং মূত্রের সহিতও অধিক পরিমাণে নির্গত হইয়া থাকে।

বিশুদ্ধ ইউরিক্ য়্যাসিড্ শ্বেতবর্ণ এবং ভিন্ন ভিন্ন আকারের দানা-বিশিষ্ট; ইহা স্বাদ ও গন্ধহীন। ইহা সুরা-সার ও ঈথরে অদ্রবণীয়; শীতল জলে অতি সামান্য পরিমাণে এবং উষ্ণজলে অধিক পরিমাণে দ্রবণীয়। কষ্টিক্ পটাশ্, সোডা বা য়্যামোনিয়াতে ইহা সহজেই দ্রবণীয়।

পরীক্ষা—১ম। একখানি পোর্সিলেন্ ডিশের উপর ইউরিক্ য়্যাসিড্ বা ইউরেট্ অল্প পরিমাণে রাখিয়া উহার সহিত দুই এক বিন্দু উগ্র নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করতঃ মৃদু উত্তাপ প্রয়োগে শুষ্ক করিয়া লইলে হরিদ্রাবর্ণ অথবা রক্তাভ-হরিদ্রাবর্ণ পদার্থ অবশিষ্ট থাকে; ইহা ইউরিয়া ও য়্যালক্সান্ (Alloxan) নামক পদার্থদ্বয়ের মিশ্রণ মাত্র। এক্ষণে এই পদার্থকে শীতল করিয়া জল-মিশ্রিত য়্যামোনিয়া সংস্পর্শে উহা উজ্জ্বল রক্তাভ বেগুণীবর্ণ ধারণ করে। ইহাকেই মিউরক্সাইড্ (Murexide) পরীক্ষা কহে।

২য়। ক্ষার-ধাতুর ইউরেট্‌গুলি উষ্ণজলে সহজেই দ্রব হইয়া যায়, কিন্তু এই দ্রাবণ শীতল হইলে ইউরেট্ পুনরধঃস্থ হয় এবং দ্রাবণ ঘোলা হইয়া যায়। উষ্ণ জলে ইউরেট্ দ্রব করিয়া উহাতে হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ যোগ করিলে ইউবিক্ য়্যাসিড্ স্ফটিকাকারে অধঃস্থ হইয়া পড়ে।

৩য়। অতি অল্প পরিমাণ ইউরিক্ য়্যাসিড্ সোডিয়ম্ কার্ব্বনেটের দ্রাবণে দ্রব করতঃ এই দ্রাবণ বিন্দু পরিমাণে কাচ-দণ্ড সাহায্যে সিল্‌ভার্ নাইট্রেটের দ্রাবণ-সিক্ত ব্লটিং কাগজে সংলগ্ন করিলে ধাতব রৌপ্য কাগজের উপর অধঃস্থ হইয়া ধূসর বর্ণের রেখাপাত করে (স্কিফের মতে পরীক্ষা)।

৪র্থ। ইউরিক্ য়্যাসিড্ বা ইউরেট্ ফেলিংএর দ্রাবণের সহিত ফুটাইলে কিউপ্রস্ হাইড্রেট্ আংশিকরূপে অধঃস্থ হয় বলিয়া দ্রাবণটী ঈষৎ রক্তবর্ণ ধারণ করে। একারণ মূত্রে ইউরেট্ অধিক পরিমাণে থাকিলে শুদ্ধ এই পরীক্ষার ফল দৃষ্টে উহাতে শর্করা আছে বলিয়া ভ্রম জন্মিবার সম্ভাবনা।

৫ম। অণুবীক্ষণ-যন্ত্র সাহায্যে ইউরিক্ য়্যাসিড্ এবং ইউরেটের বিভিন্ন গঠনের স্ফটিক সমূহ পরীক্ষিত হইয়া থাকে। ইউরেট্‌গুলি অনেক সময়ে দানা-বিশিষ্ট না হইয়া চূর্ণ অবস্থায় দৃষ্ট হইয়া থাকে। এই চূর্ণ পদার্থ অত্যল্প পরিমাণে য়্যাসিটিক্ য়্যাসিড্ যুক্ত হইলে ইহা হইতে ইউরিক্ য়্যাসিডের বিভিন্নাকারের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র স্ফটিকগুলি পৃথক্ হইতে দেখা যায়।

ক্রীয়াটিনিন্ (Creatinine, $C_4H_7N_3O$)

মাংসপেশীর রসে ক্রীয়াটিন্ নামক পদার্থ থাকে, ইহা হইতে ক্রীয়াটিনিন্ উৎপন্ন হয়। স্বাভাবিক অবস্থায় দিবা রাত্র মধ্যে ৮ হইতে ১৮ গ্রেণ পর্য্যন্ত ক্রীয়াটিনিন্ মূত্রের সহিত নির্গত হইয়া থাকে। মাংসাহারে ইহার পরিমাণ বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়। ফুস্ফুস্-প্রদাহ, পালা-জ্বর, ধনুষ্টঙ্কার প্রভৃতি রোগে এই পদার্থ মূত্রের সহিত অধিক পরিমাণে নির্গত হয়। পক্ষাঘাত, যক্ষ্মা ও রক্ত-হীনতা রোগে ইহার পরিমাণ হ্রাস হয়। ইহার প্রতি-ক্রিয়া ক্ষার ; এবং ইহা শীতল জল ও সুরা-সারে দ্রবণীয়।

পরীক্ষা—(ক) মূত্রের সহিত সোডিয়ম্ নাইট্রোপ্রুসাইডের ক্ষীণ-দ্রাবণ অল্প পরিমাণে যোগ করতঃ পরে কষ্টিক্ সোডার ক্ষীণ-দ্রাবণ বিন্দু বিন্দু করিয়া যোগ করিলে সমগ্র দ্রাবণ উজ্জ্বল লোহিত বর্ণ ধারণ করে, কিন্তু অল্পক্ষণ পরে উহা বর্ণহীন হইয়া যায়। এই লোহিত বর্ণ দ্রাবণের সহিত উগ্র য়্যাসি-টিক্ য়্যাসিড্ যোগ করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে প্রথমতঃ উহা হরিদ্বর্ণ ও পরে নীলবর্ণ হইয়া বার্লিন্ ব্লু (Berlin blue) প্রস্তুত হয়। (ওয়েল্সের মতে পরীক্ষা—Weyl's test)।

এই প্রণালী মতে পরীক্ষা করিয়া মূত্রে ক্রীয়াটিনিনের প্রতি-ক্রিয়া প্রদর্শিত না হইলে প্রথমতঃ মূত্র জল-মিশ্রিত সল্ফিউরিক্ য়্যাসিডের সহিত ফুটাইয়া লইতে হইবে।

(খ) মূত্রে অধিক পরিমাণে ক্রীয়াটিনিন্ থাকিলে উহাতে ফেলিংএর দ্রাবণ যোগ করতঃ উত্তাপ প্রয়োগ করিলে হরিদ্রাভ-রক্তবর্ণ কিউপ্রস্ হাইড্রেট্ অধঃস্থ হয়। বহু-মূত্র রোগে গ্রেপ্ সুগার্ পরীক্ষার জন্যও ফেলিংএর দ্রাবণ ব্যবহৃত হয়, কিন্তু এই উভয় পদার্থ ফেলিংএর দ্রাবণের সহিত একই রূপ প্রতি-ক্রিয়া প্রদর্শন করে বলিয়া স্থল বিশেষে ক্রীয়াটিনিন্কে গ্রেপ্-সুগার্ বলিয়া ভ্রম হওয়া অসম্ভব নহে।

এতদ্ব্যতীত য়্যালাণ্টইন্ (Allantoin), জ্যান্থিন্ (Xanthin), হাইপো-জ্যান্থিন্ (Hypo-Xanthin), গুয়ানিন্ (Guanin) এবং অক্জালিউ-রিক্ য়্যাসিড্ (Oxaluric Acid) স্বাভাবিক মূত্র মধ্যে অত্যল্প পরিমাণে

প্রাপ্ত হওয়া যায়। ইহাদিগের মধ্যে কতকগুলির অস্তিত্ব পরীক্ষা দ্বারা প্রমাণিত হইয়াছে, অপর গুলির সম্বন্ধে এখনও সংশয় রহিয়াছে। ইহাদিগের উৎপত্তি ও গঠন বিষয়ে ইউরিক্ য়্যাসিডের সহিত বিশেষ সৌসাদৃশ্য লক্ষিত হয়। ইহাদিগের মধ্যে কোন কোনটী হইতে ইউরিক্ য়্যাসিড্ প্রস্তুত হয় এবং ইউরিক্ য়্যাসিড্ হইতেও ইহাদিগের দুই একটী উৎপন্ন হইয়া থাকে।

হাইপিউরিক্ য়্যাসিড্ (Hippuric Acid, $C_9H_9NO_3$)

স্বাভাবিক অবস্থায় মূত্রের সহিত এই পদার্থ দিবারাত্র মধ্যে ৫ হইতে ৫০ গ্রেণ পর্য্যন্ত নির্গত হইয়া থাকে। গো, মেষ, মহিষ, অশ্ব প্রভৃতি তৃণ-ভোজী জন্তুদিগের মূত্রে ইহা অধিক পরিমাণে থাকে।

বহুমূত্র রোগ, যকৃতের বিশেষ বিশেষ পীড়া, ও পাণ্ডুরোগে মূত্রে হাইপিউ-রিক্ য়্যাসিডের পরিমাণ বৃদ্ধি পায়। কুল, পেয়ারা প্রভৃতি কতিপয় ফল ভক্ষণে এবং বেন্‌জোয়িক্ য়্যাসিড্ কোনরূপে খাদ্যের সহিত মিশ্রিত হইয়া শরীর মধ্যে প্রবিষ্ট হইলে হাইপিউরিক্ য়্যাসিড্ অধিক পরিমাণে মূত্রের সহিত নির্গত হয়।

মূত্র মধ্যে অল্পাধিক পরিমাণে হাইপিউরিক্ য়্যাসিড্ থাকিলে যে কোন বিশেষ রোগ জন্মে তাহা এ পর্য্যন্ত প্রমাণিত হয় নাই। হাইপিউরিক্ য়্যাসি-ডের স্ফটিকগুলি চতুষ্পার্শ্ব-বিশিষ্ট এবং স্বচ্ছ ও বর্ণহীন। ইহা আস্বাদনে তিক্ত এবং গন্ধহীন।

পরীক্ষা।—১ম। অল্প পরিমাণে নাইট্রিক্ য়্যাসিডের সহিত ফুটাইয়া শুষ্ক করতঃ একটী ছোট টিউবের মধ্যে রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে নাইট্রো-বেঞ্জিনের সুগন্ধ (বাদামের গন্ধ) নির্গত হয়।

২য়। হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডের সহিত ফুটাইয়া অধিক পরিমাণে কষ্টিক্ পটাশ্ ও এক বিন্দু কপার্ সল্‌ফেটের ক্ষীণ দ্রাবণ যোগ করিলে নীলবর্ণ উৎপন্ন হয়।

৩য়। একটী টেষ্ট্ টিউবের মধ্যে হাইপিউরিক্ য়্যাসিড্ রাখিয়া উত্তাপ

প্রয়োগ করিলে ইহা বেন্‌জোয়িক্ য়্যাসিড্ ও য়্যামোনিয়ম্ বেন্‌জোয়েট্ রূপে বিসর্মাসিত হইয়া টিউবের শীতলাংশে জমিয়া যায়।

অক্‌জালিক্ য়্যাসিড্ (Oxalic Acid, $H_2C_2O_4$)

ইহা মূত্র মধ্যে অযুক্তাবস্থায় থাকে না; ক্যাল্‌সিয়ম্ ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া অক্‌জালেট্ অব্ লাইম্ রূপে অত্যল্প পরিমাণে স্বাভাবিক মূত্রমধ্যে দ্রবণীয় অবস্থায় অবস্থিতি করে। কিন্তু অধিক পরিমাণে থাকিলে বিভিন্ন আকারের স্ফটিকরূপে মিউকাসের সহিত মিশ্রিত হইয়া মূত্র ত্যাগের অল্প ক্ষণ পরেই অধঃস্থ হইয়া পড়ে। ২৪ ঘণ্টার মধ্যে ·৩ গ্রেণ মাত্র মূত্রের সহিত নির্গত হয়। বেউচিনি, চুকাপালম, কপি, ওল, কচু, আমরুল শাক প্রভৃতি উদ্ভিজ্জ ভক্ষ্য পদার্থে অক্‌জালিক্ য়্যাসিড্ অল্লাধিক পরিমাণে অযুক্ত বা ধাতুর সহিত মিলিত অবস্থায় থাকে; একারণ অক্‌জালিউরিয়া (Oxaluria) নামক রোগে এই সকল দ্রব্য ভক্ষণ করা নিষিদ্ধ। সচরাচর অজীর্ণতা দোষে অক্‌-জালেট্ অব্ লাইমের পরিমাণ মূত্রে বৃদ্ধি প্রাপ্ত হইয়া থাকে। এইরূপে ইহা ক্রমাগত মূত্রের সহিত নির্গত হইলে অক্‌জালিউরিয়া রোগ উপস্থিত হয়।

অক্‌জালেট্ অব্ লাইম্ অধিক পরিমাণে মূত্র মধ্যে থাকিলে মূত্রগ্রন্থি, মূত্রাশয়, মূত্রনলী প্রভৃতির উগ্রতা সাধন করে; তজ্জন্য ঘন ঘন মূত্রত্যাগের ইচ্ছা জন্মে, এবং মূত্রত্যাগ কালে জ্বালা অনুভূত হয়। কখন কখন মূত্রগ্রন্থি মধ্যে অক্‌জালেট্ অব্ লাইমের দানাগুলি একত্রিত হইয়া ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পিণ্ড নির্ম্মিত হয়, ইহাদিগকে গ্রাভ্‌ল্ (Gravel) কহে। এইগুলি মূত্রের সহিত নির্গত হইবার সময় উদরের দক্ষিণ, বাম বা উভয় পার্শ্বে অসহ্য শূল বেদনা অনুভূত হয়; ইহাকে রিন্যাল্ কলিক্ (Renal colic) কহে। এই সময়ে মূত্রের সহিত রক্ত, টিউব্ কাষ্ট্ এবং অধিক পরিমাণে মিউকাস্ নির্গত হইতে দেখা যায়। সময়ে সময়ে মূত্রাশয় মধ্যে অক্‌জালেট্ অব্ লাইমের বৃহদাকারের পিণ্ড প্রস্তুত হইয়া অশ্মরী (পাথরী) রোগ জন্মে।

পূর্ব্বেই উক্ত হইয়াছে যে অক্‌জালেট্ অব্ লাইমের স্ফটিকগুলি বিভিন্ন আকারের হইয়া থাকে। তন্মধ্যে যেগুলি অষ্ট-পার্শ্ব-বিশিষ্ট-তাহারাই সচরাচর

মূত্রমধ্যে অবস্থিতি করে। অণুবীক্ষণ যন্ত্র সাহায্যে ইহাদিগকে চতুষ্কোণ থামের (Square Envelope) ন্যায় দেখায়। এতদ্ব্যতীত ডমরু ও ডিম্বাকারের (Dumbbell-shaped and oval) স্ফটিকগুলিও সময়ে সময়ে দেখিতে পাওয়া যায়। এই স্ফটিকগুলি খনিজ-দ্রাবক মাত্রেই দ্রবণীয়; কিন্তু য়্যাসিটিক্ বা অক্জালিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে দ্রব হয় না (ক্ষার-মৃত্তিকা-ধাতুর ফস্‌ফেটের সহিত প্রভেদ.)।

অণুবীক্ষণ যন্ত্র সাহায্যে এই পদার্থ পরীক্ষিত হইয়া থাকে।

ক্লোরিণ্।

মূত্রমধ্যে ক্লোরিণ্ অযুক্তাবস্থায় কখনই থাকে না; ইহা পোটাসিয়ম্ বা সোডিয়ম্ ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া পোটাসিয়ম্ ক্লোরাইড্ এবং সোডিয়ম্ ক্লোরাইড্ রূপে অবস্থিতি করে। এতদুভয়ের মধ্যে সোডিয়ম্ ক্লোরাইডের পরিমাণ সর্ব্বাপেক্ষা অধিক। ২৪ ঘণ্টার মধ্যে প্রায় ১৮০ গ্রেণ সোডিয়ম্ ক্লোরাইড্ মূত্রের সহিত নির্গত হয়। আমরা যে লবণ খাদ্যের সহিত ব্যবহার করি, তাহাই সোডিয়ম্ ক্লোরাইড্। আমাদিগের পানীয় জল এবং প্রায় সমস্ত ভক্ষ্য-দ্রব্যের মধ্যে সোডিয়ম্ ক্লোরাইড্ অল্পাধিক পরিমাণে বিদ্যমান আছে। আহারান্তে, পরিশ্রমের পর, এবং অধিক পরিমাণে জলপান অথবা খাদ্য লবণ অধিক মাত্রায় ব্যবহার করিলে মূত্রে সোডিয়ম্ ক্লোরাইডের পরিমাণ বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়। সোডিয়ম্ ক্লোরাইড্ স্বাস্থ্যরক্ষার পক্ষে বিশেষ প্রয়োজনীয়।

নবজ্বর, ফুস্‌ফুস্‌প্রদাহ, উদরাময়, বিসূচিকা প্রভৃতি রোগে মূত্রে ইহার পরিমাণ হ্রাস প্রাপ্ত হয়। বহু-মূত্র ও মূত্র-গ্রন্থি-প্রদাহ রোগে ইহা অধিক পরিমাণে নির্গত হইয়া থাকে।

পরীক্ষা।—একখণ্ড কাচের উপর দুই এক বিন্দু মূত্র রাখিয়া মৃদু উত্তাপ প্রয়োগে শুষ্ক করিয়া লইলে ইউরিয়া ও ক্লোরিণের মিলনে অষ্ট-পার্শ্ব-বিশিষ্ট অথবা ভিন্নাকারের স্ফটিক প্রস্তুত হয়। অণুবীক্ষণ যন্ত্র সাহায্যে স্ফটিক-গুলি দৃষ্ট হইয়া থাকে।

হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডের পরীক্ষার সময় ক্লোরাইডের অপরাপর পরীক্ষা সবিশেষ বর্ণিত হইয়াছে।

ফস্ফরিক্ য়্যাসিড্।

ইহা সোডিয়ম্, ক্যাল্সিয়ম্ এবং ম্যাগ্নেসিয়ম্ ধাতুর সহিত মিলিত হইয়া উক্ত ধাতু সকলের ফস্ফেট্‌রূপে মূত্রে অবস্থিতি করে; কিন্তু কখনই অযুক্তাবস্থায় থাকে না। আমরা যে সকল খাদ্যদ্রব্য ভক্ষণ করি, তাহাদিগের অধিকাংশের মধ্যেই ফস্ফেট্ আছে এবং এই ফস্ফেটের কিয়দংশ মূত্রের সহিত নির্গত হইয়া থাকে; অধিকন্তু আমাদের শরীরস্থ দুই একটী উপাদানের বিসমাসনেও ফস্ফেট্ প্রস্তুত হইয়া মূত্রের সহিত নির্গত হয়। মূত্রে যে ফস্ফেট্ নির্গত হয় তাহা সচরাচর দুই ভাগে বিভক্ত;—ক্ষার-ধাতুর ফস্ফেট্ ও ক্ষার-মৃত্তিকা-ধাতুর ফস্ফেট্। য়্যাসিড্ সোডিয়ম্ ফস্ফেট্ নামক ক্ষার-ধাতুর ফস্ফেট্ মূত্রে থাকে বলিয়া ইহার প্রতি-ক্রিয়া অম্ল হয়। প্রায় ৩০ গ্রেণ ক্ষার-ধাতুর ফস্ফেট্ এবং ১৬ হইতে ২৪ গ্রেণ ক্ষার-মৃত্তিকা-ধাতুর ফস্ফেট্ প্রত্যহ মূত্রের সহিত নির্গত হইয়া থাকে। মাংসাহারে অথবা অত্যধিক জল-পানে ইহার পরিমাণ বৃদ্ধি পায়। জ্বর, বহু-মূত্র, ক্ষয়-কাশ প্রভৃতি রোগেও ইহা অধিক পরিমাণে মূত্রের সহিত নির্গত হয়। গর্ভাবস্থায় ইহার পরিমাণের হ্রাস হয়।

ক্ষার-ধাতুর ফস্ফেট্ মূত্রে দ্রব অবস্থায় থাকে; কোন পরিচায়ক সংযোগে অথবা মূত্রের প্রকৃতিগত কোনরূপ পরিবর্ত্তন হইলেও ইহা অধঃস্থ হয় না, কিন্তু মূত্রে কোন ক্ষারের দ্রাবণ সংযোগে ক্ষার-মৃত্তিকা-ধাতুর ফস্ফেট্ অধঃস্থ হইয়া পড়ে।

মূত্রের প্রতি-ক্রিয়া ঈষদম্ল, সম-ক্ষারাম্ল বা ক্ষার হইলে, ক্ষার-মৃত্তিকা-ধাতুর ফস্ফেট্ অনেক স্থলে স্বতঃই অধঃস্থ হইয়া পড়ে। কখন কখন মূত্রাশয়ের মধ্যেই এইরূপে অধঃস্থ হয় এবং পরিত্যক্ত-মূত্র "খড়ি-গোলার" ন্যায় বোধ হয়। এই অবস্থা বহুদিন স্থায়ী হইলে অধঃস্থ ফস্ফেট্ মিউকাসের সহিত মিশ্রিত হইয়া মূত্রাশয়ের মধ্যে ক্ষুদ্র ও বৃহদাকারের পিণ্ড প্রস্তুত করে। এই পিণ্ড-গুলি অশ্মন্ বা প্রস্তর (Stone) নামে অভিহিত। এইরূপে অশ্মরী রোগ উৎপন্ন হয়।

মূত্র "খড়ি-গোলা" হইলেই যে শরীর হইতে অধিক ফস্ফেট্ নির্গত হইতেছে

বুঝিতে হইবে তাহা নহে। পূর্ব্বেই উক্ত হইয়াছে যে ক্ষার মৃত্তিকা-ধাতুর ফস্ফেট্ য়্যাসিড্ সাহায্যে মূত্র মধ্যে দ্রব অবস্থায় থাকে; কতকগুলি কারণে মূত্রে ক্ষার-পদার্থের পরিমাণ অধিক হইয়া উহার স্বাভাবিক অম্লতার হ্রাস বা একেবারেই লোপ হয়; এরূপ স্থলে ক্ষার-মৃত্তিকা-ধাতুর ফস্ফেট্ দ্রব অবস্থায় না থাকিতে পাইয়া অধঃস্থ হইয়া পড়ে। ২৪ ঘণ্টার মূত্রে ফস্ফেটের পরিমাণ নিরূপণ করিলে এই ভ্রম সহজেই নিরাকৃত হইতে পারে।

মূত্র পরিত্যক্ত হইবার অল্প বা অধিকক্ষণ পরে বিকৃত হইয়া উঠে, মূত্র-স্থিত ইউরিয়া নামক পদার্থ বিসমাসিত হইয়া য়্যামোনিয়ম্ কার্ব্বনেটে পরিণত হয় এজন্য মূত্রে য়্যামোনিয়ার গন্ধ নির্গত হয় এবং ইহার প্রতি ক্রিয়া ক্ষার হইয়া থাকে। মূত্রে ম্যাগ্নেসিয়ম্ ফস্ফেট্ থাকে তাহা পূর্ব্বেই উক্ত হইয়াছে। মূত্র বিকৃত হইলে এই পদার্থ য়্যামোনিয়ার সহিত মিলিত হইয়া দানাবিশিষ্ট য়্যামোনিয়ম্ ম্যাগনেসিয়ম্ ফস্ফেট্ বা ট্রিপ্ল্ ফস্ফেট্ (Tripple Phosphate) রূপে অধঃস্থ হইয়া পড়ে।

দীর্ঘকাল ব্যাপিয়া মূত্র হইতে অধিক পরিমাণে ফস্ফেট্ নির্গত হইলে ফস্ফাটুরিয়া (Phosphaturia) রোগ উপস্থিত হয়। এই রোগে অহো-রাত্র মধ্যে প্রায় ১১০ হইতে ১৪০ গ্রেণ পর্য্যন্ত ফস্ফেট্ মূত্রের সহিত শরীর হইতে বহির্গত হয়। এই রোগে মূত্রের প্রতি ক্রিয়া প্রায়ই ক্ষার হইয়া থাকে; মূত্র ঘোলা হয় এবং শ্বেতবর্ণ ফস্ফেট্ শীঘ্রই অধিক পরিমাণে পাত্রের তলদেশে স্থিত হয়। এইরূপে অধিক পরিমাণে ফস্ফেট্ নির্গত হইলে স্নায়ুদৌর্ব্বল্য, অজীর্ণতা ও শারীরিক শীর্ণতা উপস্থিত হয়; মূত্রও সমধিক পরিমাণে পরিত্যক্ত হইয়া থাকে।

পরীক্ষা।—(ক) মূত্রে অধিক পরিমাণে ফস্ফেট্ দ্রব হইয়া থাকিলে উত্তাপ সংযোগে মূত্র ঘোলা হইয়া যায়; পরে ইহাতে য়্যাসিটিক্ বা হাইড্রো-ক্লোরিক্ য়্যাসিড্ যোগ করিলে মূত্র পুনরায় জলের ন্যায় পরিষ্কার হইয়া থাকে (য়্যাল্বুমেনের সহিত প্রভেদ)।

(খ) মূত্রস্থিত অধঃস্থ ফস্ফেট্ একটী পিপেট্ সাহায্যে টেষ্ট্ টিউবের মধ্যে রাখিয়া য়্যাসিটিক্ বা হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ যোগ করিলে দ্রব হইয়া যায়।

এতদ্ব্যতীত ফস্ফেটের পরীক্ষা ফস্ফরিক্ য়্যাসিডের সহিত বর্ণিত হইয়াছে।

ফস্ফেট্, চূর্ণ বা স্ফটিকাকার উভয়বিধ অবস্থায়, মূত্র মধ্যে অধঃস্থ হইয়া পড়ে। অণুবীক্ষণ যন্ত্র সাহায্যে ইহাদিগের পরীক্ষা হইয়া থাকে।

সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্।

সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ অযুক্তাবস্থায় মূত্র মধ্যে থাকে না। ইহা সোডিয়ম্ এবং পোটাসিয়ম্ ধাতু এবং কতিপয় গন্ধোৎপাদক পদার্থের সহিত মিলিত হইয়া সল্‌ফেট্ রূপে মূত্রে অবস্থিতি করে। ২৪ ঘণ্টার মধ্যে ৩০ হইতে ৫২ গ্রেণ পর্য্যন্ত সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ মূত্রের সহিত নির্গত হইয়া থাকে। আমাদিগের দেহস্থ এবং খাদ্যস্থিত য়্যাল্‌বুমেন্ বিসমাসিত হইয়া সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ প্রস্তুত হয় এবং মূত্রের সহিত মিলিতাবস্থায় নির্গত হইয়া যায়। মাংসাহারে ইহার পরিমাণের বৃদ্ধি এবং নিরামিষ আহারে ইহার হ্রাস হইয়া থাকে। অধিকক্ষণ ব্যায়াম করিলে অথবা আহারের অব্যবহিত পরে কয়েক ঘণ্টা পর্য্যন্ত ইহা অপেক্ষাকৃত অধিক পরিমাণে মূত্রের সহিত নির্গত হইয়া থাকে। তরুণ জ্বরেও ইহার পরিমাণের বৃদ্ধি হয়।

পরীক্ষা।—মূত্রে হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করিয়া বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্ যোগ করিলে শ্বেতবর্ণ বেরিয়ম্ সল্‌ফেট্ অধঃস্থ হয়।

পোটাসিয়ম্, সোডিয়ম্, ক্যাল্‌সিয়ম্ এবং ম্যাগ্‌নেসিয়ম্ ধাতু হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্, ফস্ফরিক্ য়্যাসিড্ বা সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিডের সহিত বিভিন্ন পরিমাণে মিলিত হইয়া সোডিয়ম্ ক্লোরাইড্, সোডিয়ম্ ফস্ফেট্, সোডিয়ম্ সল্‌ফেট্; পোটাসিয়ম্ ক্লোরাইড্, পোটাসিয়ম্ সল্‌ফেট্; ম্যাগ্‌নেসিয়ম্ ক্লোরাইড্, ম্যাগ্‌নেসিয়ম্ ফস্ফেট্; ক্যাল্‌সিয়ম্ ক্লোরাইড্ ও ক্যাল্‌সিয়ম্ ফস্ফেট্ রূপে মূত্র মধ্যে অবস্থিতি করে। এই ধাতুগুলির পরীক্ষা পূর্ব্বেই বিশদ রূপে বর্ণিত হইয়াছে, অতএব এ স্থলে তাহার পুনরুল্লেখ নিষ্প্রয়োজন।

কখন কখন নাইট্রিক্ ও সিলিসিক্ য়্যাসিড্ অতি সামান্য পরিমাণে মিলিতাবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায়।

কার্ব্বনিক্ য়্যাসিড্, নাইট্রোজেন্ এবং অক্সিজেন্ বাষ্প অল্পাধিক পরিমাণে মূত্রের সহিত মিশ্রিত থাকে। গ্যাস্‌পম্প্ সাহায্যে ইহাদিগকে পৃথক করিয়া লওয়া হয়।

গন্ধোৎপাদক পদার্থ (Aromatic Substances)

সুস্থাবস্থায় সদ্যঃ পরিত্যক্ত মূত্র সুগন্ধ বিশিষ্ট না হইলেও দুর্গন্ধযুক্ত নহে। ইহার কেমন একটী বিশেষ তীব্র অথচ মিষ্ট গন্ধ আছে। মূত্র পচিলে য়্যামোনিয়ার গন্ধ নির্গত হয়। মূত্রে অধিক পরিমাণে পুঁজ মিশ্রিত থাকিলে ইহা শীঘ্রই পচিয়া যায় ও অতিশয় দুর্গন্ধ নির্গত হয়। ইউরিয়ার পরিমাণ অধিক থাকিলে মূত্র দুর্গন্ধযুক্ত হয়। বহু-মূত্র রোগে মূত্রে পক্ক আপেল্ ফলের ন্যায় গন্ধ বাহির হয়। হিঙ্গু, কোপেবা (Copaiba), কাবাবচিনি, টার্পিন তৈল প্রভৃতি কতিপয় ঔষধ সেবনের পর এবং পলাণ্ডু রসুন প্রভৃতি দ্রব্য ভক্ষণ করিলে মূত্র তদনুরূপ গন্ধযুক্ত হইয়া থাকে। মূত্রের স্বাভাবিক অবস্থায় কার্ব্বলিক্ য়্যাসিড্ (Carbolic Acid), ক্রীশল্-সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ (Cresol-Sulphuric Acid), স্কেটল্ (Skatol), ইণ্ডিক্যান্ (Indican) প্রভৃতি কতকগুলি গন্ধযুক্ত পদার্থ মিশ্রিত থাকে। ভিন্ন ভিন্ন প্রক্রিয়ানুসারে এই পদার্থগুলিকে পৃথক্ করিয়া লওয়া যাইতে পারে। ইহাদিগের মধ্যে শুদ্ধ ইণ্ডিক্যান্ সমধিক প্রয়োজনীয় বলিয়া তাহারই পরীক্ষা নিম্নে বর্ণিত হইল।

ইণ্ডিক্যান্।—ইহা ইণ্ডল্ (Indol) নামক পদার্থ হইতে উৎপন্ন। আমাদিগের অন্ত্র মধ্যে খাদ্য দ্রব্য সকল পচিয়া অল্পাধিক পরিমাণে ইণ্ডল প্রস্তুত হয়; ইহাই রক্তের সহিত মিশ্রিত হইয়া ইণ্ডিক্যানে পরিণত হয় এবং মূত্রের সহিত নির্গত হইয়া যায়। অন্ত্রাবদ্ধ (Intestinal obstruction), অন্ত্রাবরণপ্রদাহ (Peritonitis) প্রভৃতি যে সকল রোগে কোষ্ঠ-কাঠিন্য (Constipation) উপস্থিত হয় তাহাতেই ইণ্ডিক্যানের পরিমাণ মূত্র মধ্যে বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়। টার্পিন তৈল, তিক্ত বাদাম তৈল, ক্রিয়োসোট্ (Creosote) প্রভৃতি ঔষধ সেবন করিলেও ইণ্ডিক্যান্ অধিক পরিমাণে মূত্রের সহিত নির্গত হয়।

কেহ কেহ ইণ্ডিক্যান্‌কে জান্তব ও উদ্ভিজ্জ এই দুই ভিন্ন শ্রেণীতে বিভক্ত করিয়া থাকেন। তাঁহারা প্রাণী-শরীর-জাত ইণ্ডিক্যান্‌কে জান্তব এবং নীল গাছ প্রভৃতি উদ্ভিদ্ হইতে উৎপন্ন ইণ্ডিক্যান্‌কে উদ্ভিজ্জ ইণ্ডিক্যান্ বলিয়া নির্দ্দেশ করেন। অন্য মতে এই দুই পদার্থ একই বলিয়া নির্দ্দিষ্ট হইয়া থাকে। ইণ্ডিক্যান্ বিসমাসিত হইয়া ইণ্ডিগো ব্লু ও ইণ্ডিগো রেড্ নামক দুইটী বিভিন্ন রঙ

উৎপাদন করে। আমরা যে নীল বড়ি ব্যবহার করি তাহাই ইণ্ডিগো ব্লু; নীল গাছ হইতে উৎসেচন-প্রক্রিয়া দ্বারা তন্মধ্যস্থ ইণ্ডিক্যান্ বিসমাসিত হইয়া নীলবড়ি প্রস্তুত হয়।

পরীক্ষা।—১ম। মূত্রের সহিত সমভাগে উগ্র হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করতঃ শীতলাবস্থায় ক্লোরোফর্মের সহিত আলোড়িত করিলে ক্লোরোফর্ম্ ঈষৎ বেগুণী বর্ণ ধারণ করিয়া পাত্রের তলদেশে পৃথক্ হইয়া পড়ে। স্পেক্‌ট্রস্‌কোপ্ (Spectroscope) দ্বারা এই বেগুণী বর্ণের দ্রাবণ পরীক্ষিত হইলে ইণ্ডিক্যান্-জাত দুইটী বিশেষ রেখা দৃষ্ট হইয়া থাকে।

২য়। মূত্র ও হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ সমভাগে মিশ্রিত করিয়া উহাতে বিন্দু বিন্দু পরিমাণে ক্লোরাইড্ অব্ লাইমের (Bleaching Powder) ঘন দ্রাবণ যোগ করিলে নীলবর্ণ উৎপন্ন হয়। এই নীলবর্ণ মিশ্র-দ্রাবণ ক্লোরোফর্মের সহিত আলোড়িত করিলে ক্লোরোফর্ম্ নীলবর্ণ ধারণ করে। এক্ষণে ইহাকে পৃথক্ করিয়া অনাবৃত পাত্রে রাখিয়া দিলে ক্লোরোফর্ম্ উড়িয়া যায় এবং পাত্রে নীলবর্ণ ইণ্ডিগো ব্লু অবশিষ্ট থাকে।

বর্ণোৎপাদক পদার্থ (Pigmentary bodies)

স্বাভাবিক অবস্থায় মূত্র দেখিতে ঈষৎ হরিদ্রাবর্ণ। নানা কারণে এই বর্ণের ব্যতিক্রম ঘটিয়া থাকে। অধিক জল পান করিলে মূত্রেও জলের পরিমাণ বৃদ্ধি হইয়া বর্ণের তরলতা সম্পাদন করে। জ্বর রোগে মূত্র অল্প পরিমাণে নিসৃত হয় এবং রক্তবর্ণ হইয়া থাকে। বহু-মূত্র, রক্তহীনতা, হিষ্টিরিয়া এবং গ্র্যানিউলার্ কিড্‌নি (Granular kidney) রোগে মূত্র অত্যধিক পরিমাণে নির্গত হয়; একারণে ইহার বর্ণও অতিশয় তরল হইয়া থাকে এমন কি কোন কোন স্থলে জলের ন্যায় বর্ণহীন দেখায়। কুবার্ব্ব্, সোণামুকি, কার্ব্বলিক্ য়্যাসিড্, স্যাণ্টোনিন্ প্রভৃতি কতিপয় ঔষধ শরীর মধ্যে প্রবিষ্ট হইলেও মূত্রের স্বাভাবিক বর্ণের পরিবর্ত্তন হয়। মূত্রে রক্ত, পিত্ত বা মেদ মিশ্রিত থাকিলে অথবা মূত্রস্থ স্বাভাবিক বর্ণ-দ্রব্যের পরিমাণ অধিক হইলে বর্ণের বিকৃতি উপস্থিত হয়; রক্তের পরিমাণের তারতম্যানুসারে মূত্র ঈষৎ লোহিত বা গাঢ় রক্তবর্ণ ধারণ

করে; পিত্ত মিশ্রিত থাকিলে মূত্র ঈষৎ হরিদ্বর্ণ বা হরিদাভ পীতবর্ণ হইয়া থাকে। কাইলিউরিয়া (Chyluria) নামক রোগে মূত্রের সহিত মেদ মিশ্রিত থাকে বলিয়া মূত্রকে দুগ্ধের ন্যায় শ্বেতবর্ণ দেখায়; কখন কখন ইহার সহিত রক্ত মিশ্রিত থাকিয়া গোলাপীবর্ণ উৎপাদন করে। মূত্রের সহিত অধিক পরিমাণে পূঁজ মিশ্রিত থাকিলে ইহা হরিদ্রাভ-শ্বেতবর্ণ হইয়া থাকে। পুরাতন ম্যালেরিয়া জ্বর এবং অপর দুই একটী রোগে লোহিত রক্তকণিকা সমূহ ধ্বংস হইয়া যায় এবং তন্মধ্যস্থ বর্ণ দ্রব্য মূত্রের সহিত নির্গত হইয়া উহার বর্ণের গাঢ়তা সম্পাদন করে।

জ্বররোগে মূত্রের স্বাভাবিক বর্ণ-দ্রব্য সমূহের পরিমাণ বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয় এবং রক্তহীনতা ও কোন কোন স্নায়বীয় রোগে উহার হ্রাস হইয়া থাকে।

পূর্ব্বে যে ইণ্ডিক্যান্ নামক পদার্থের উল্লেখ করা গিয়াছে তাহা কখন কখন স্বতঃই বিসমাসিত হইয়া ইণ্ডিগো ব্লু নামক নীলবর্ণ পদার্থে পরিণত হইলে মূত্রের বর্ণ ঈষৎ নীল হইয়া থাকে।

ইউরোবিলিন্ (Urobilin) স্বাভাবিক মূত্রের প্রধান বর্ণোৎপাদক পদার্থ। ইহাতে নাইট্রোজেনের অংশ আছে; ইহাকে মূত্র হইতে পীতাভ পাটলবর্ণের চূর্ণরূপে পৃথক্ করিয়া লইতে পারা যায়। হীম্যাটিন্ নামক লোহিত রক্তকণিকার বর্ণ-দ্রব্য এবং পিত্তস্থ বর্ণ দ্রব্যের সহিত অক্সিজেন্ বাষ্প মিলিত হইয়া ইউরোবিলিন্ উৎপন্ন হয়। স্পেক্‌ট্রস্‌কোপ্ যন্ত্র সাহায্যে ইউরোবিলিন্ পরীক্ষিত হইয়া থাকে। যে বর্ণ-দ্রব্য সংযোগে জ্বররোগে মূত্র আরক্তিম বর্ণ ধারণ করে তাহা জ্বরীয়-ইউরোবিলিন্ নামে অভিহিত এবং ইহা উপরোক্ত সহজ ইউরোবিলিন্ হইতে সম্পূর্ণ ভিন্ন পদার্থ। ইহাতে অক্সিজেন্ বাষ্পের পরিমাণ অপেক্ষাকৃত কম থাকে। কেহ কেহ অনুমান করেন যে জ্বরীয়-ইউরোবিলিন্ এবং ষ্টার্কোবিলিন্ (Stercobilin) নামক মলের বর্ণোৎপাদক পদার্থ উভয়ে অভিন্ন; এবং মূত্রে এই পদার্থের অস্তিত্ব সম্বন্ধে তাঁহারা ইহাই নির্দ্দেশ করেন যে জ্বররোগে মল আংশিকরূপে রক্তের সহিত মিশ্রিত হয় এবং উহাই জ্বরীয়-ইউরোবিলিন্ রূপে মূত্রের সহিত নির্গত হইয়া যায়।

ইউরো-হিম্যাটো-পর্ফিরিন্ (Uro-hæmato-porphyrin) নামক আর একটী বর্ণোৎপাদক পদার্থ টাইফইড্ জ্বর, ফুস্‌ফুস্-প্রদাহ, অন্ত্রাবরণ-প্রদাহ, হামজ্বর

প্রভৃতি কতকগুলি রোগে মূত্র মধ্যে প্রাপ্ত হওয়া যায়। ইহা হীম্যাটিন্‌ও নামক রক্তকণিকার বর্ণ-দ্রব্য হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত আরও কয়েকটী বর্ণোৎপাদক পদার্থ মূত্র মধ্যে অবস্থিতি করে, তাহাদিগের রাসায়নিক গঠন ও কার্য্য সম্বন্ধে মতভেদ আছে বলিয়া এস্থলে সেগুলির উল্লেখ করা হইল না।

মিউকাস্‌ ও এপিথিলিয়ম্‌।

সুস্থাবস্থায় মূত্রের সহিত অতি অল্প পরিমাণে মিউকাস্‌ এবং স্কোয়েমস্‌ এপিথিলিয়ম্‌ নির্গত হইয়া থাকে। মূত্রে মিউকাস্‌ অধিক পরিমাণে থাকিলেও উহা ঘোলা দেখায়। মূত্রাশয় বা মূত্র-প্রণালী প্রদাহে অধিক পরিমাণে মিউকাস্‌ এবং স্কোয়েমস্‌ (Squamous), কলম্‌নার্‌ (columnar) ও গোলাকার (spheroidal) প্রভৃতি ভিন্ন ভিন্ন আকৃতির এপিথিলিয়ম্‌ নির্গত হইয়া থাকে। মূত্র-গ্রন্থি-প্রদাহ রোগে বিভিন্ন গঠনের এপিথিলিয়ম্‌ মূত্র-গ্রন্থির ভিন্ন ভিন্ন প্রদেশ ও ইউরিটাব্‌ হইতে নির্গত হইয়া থাকে। শ্বেত-প্রদর রোগে যোনিস্থিত বৃহদাকারের স্কোয়েমস্‌ এপিথিলিয়ম্‌ মূত্রের সহিত মিশ্রিত থাকে।

পরীক্ষা।—১ম—কোন কাচ নির্ম্মিত পাত্রে মূত্র কিয়ৎক্ষণ স্থিরভাবে রাখিয়া দিলে পাত্রের তলদেশে কখন পেঁজা তুলার ন্যায়, কখন বা শ্বেত অণ্ডলালের ন্যায় আঠাবৎ পদার্থ অধঃস্থ হয়। এপিথিলিয়ম্‌ প্রভৃতি কতকগুলি পদার্থের সহিত মিশ্রিত হইয়া মিউকাস্‌ এইরূপে অধঃস্থ হইয়া থাকে। এই অধঃস্থ-পদার্থ একটী পিপেট্‌ সাহায্যে টেষ্ট্‌ টিউবের মধ্যে রাখিয়া য়্যাসিটিক্‌ য়্যাসিড্‌ যোগ করিলে মিউসিন্‌ জমিয়া মূত্র অপেক্ষাকৃত অস্বচ্ছ হয়।

মিউকাস্‌।

২য়।—মিউকাস্‌ কষ্টিক্‌ পটাশ্‌ সংযোগে দ্রব হইয়া যায় এবং মূত্র স্বচ্ছ হয়। মূত্রে পূঁজ থাকিলে কষ্টিক্‌ পটাশ্‌ সংযোগে উহা চাপ বাঁধিয়া যায়।

৩য়।—অণুবীক্ষণ যন্ত্র সাহায্যে পরীক্ষা করিলে উহা কখন কখন বর্ণহীন, স্বচ্ছ, শাখাবিশিষ্ট ও দীর্ঘাকার সূত্রবৎ দেখায়; কখন বা গোলাকার কোষ-মিশ্রিত, স্বচ্ছ, বর্ণহীন, আঠাল পদার্থের ন্যায় দৃষ্ট হয়। মিউকাসের গোলাকার কোষগুলি দেখিতে পূঁজের কোষের ন্যায়; একারণ মূত্র পরীক্ষার সময় বিশেষ সাবধানের সহিত এই দুই পদার্থের প্রভেদ নিরূপণ করিতে হয়।

অণুবীক্ষণ যন্ত্র সাহায্যে এপিথিলিয়ম্‌ সমূহের ভিন্ন ভিন্ন আকৃতি এবং উহাদের উৎপত্তি স্থান নির্ণীত হইয়া থাকে। ইহাদের অন্য কোন পরীক্ষা নাই।

এপিথিলিয়ম্‌।

মূত্রস্থিত অস্বাভাবিক পদার্থের পরীক্ষা।

নিম্নলিখিত পদার্থগুলি বিশেষ বিশেষ রোগে মূত্রের সহিত নির্গত হয়; এজন্য ইহাদিগকে অস্বাভাবিক পদার্থ বলিয়া উল্লেখ করা হইল।

১ম। য়্যাল্‌বুমেন্‌ (Albumen)

২য়। শর্করা (Sugar)

৩য়। পিত্তজ-দ্রাবক (Bile Acids) এবং পিত্তজ-বর্ণ-দ্রব্য (Bile Pigments)

৪র্থ। মেদ (Fat)

য়্যাল্‌বুমেন্‌।—সুস্থ ব্যক্তির মূত্রে য়্যাল্‌বুমেন্‌ থাকে না; কিন্তু কেহ কেহ ইহার অস্তিত্ব স্বীকার করেন। ফলতঃ শেষোক্ত মত অভ্রান্ত বলিয়া পরিগণিত হইলেও প্রকৃত পক্ষে ইহা এত অল্প পরিমাণে মূত্রের সহিত বিদ্যমান থাকে যে য়্যাল্‌বুমেন্‌ নির্দ্দেশক কোন পরিচায়ক দ্বারা আদৌ তাহার সত্তা নিরূপণ করা যায় না। আপাততঃ সুস্থকায় ব্যক্তির মূত্রে কথন কথন অল্পাধিক পরিমাণে য়্যাল্‌বুমেন্‌ বিদ্যমান থাকে কিন্তু তজ্জনিত কোন বিশেষ রোগ শরীর মধ্যে পরিলক্ষিত হয় না। ইহার প্রকৃত কারণ এ পর্য্যন্ত নিশ্চিতরূপে প্রতিপন্ন হয় নাই। অনেকে অনুমান করেন যে কোনরূপ স্নায়বীয় বা পরিপাক সম্বন্ধীয় বিকার উপস্থিত হইলে মূত্র এই অবস্থা সম্পন্ন হইয়া থাকে। যাহা হউক মূত্রের সহিত কিছুদিন এইরূপে য়্যাল্‌বুমেন্‌ নির্গত হইলে পরিণামে মূত্র গ্রন্থির নানা প্রকার রোগ জন্মিবার সম্পূর্ণ সম্ভাবনা।

মূত্র-গ্রন্থি-প্রদাহ (Bright's Disease), হৃৎ-পীড়া (Heart Disease) প্রভৃতি রোগে মূত্র-গ্রন্থি হইতে হৃৎপিণ্ডে রক্ত প্রত্যাগমনের প্রতিবন্ধকতা উপস্থিত হইলে,—মূত্রে রক্ত, পূঁজ বা কাইল (Chyle) মিশ্রিত থাকিলে,—যে কোন কারণে মূত্র গ্রন্থি মধ্যে রক্তাধিক্য হইলে,—মূত্র মধ্যে য়্যাল্‌বুমেন্‌

প্রাপ্ত হওয়া যায়। এতদ্ভিন্ন বিসূচিকা রোগে অথবা শরীর মধ্যে সীসের বিষ-ক্রিয়া উপস্থিত হইলে,—বিশেষ বিশেষ রোগে এবং যে কোন বিষ-প্রয়োগে মাংসপেশী সমূহের প্রবল আক্ষেপ উপস্থিত হইলে,—কার্ব্বলিক্ য়্যাসিড্, ক্যান্থারাইডিস্, টার্পিন তৈল প্রভৃতি ঔষধ সেবনে,—অথবা লবণ ভক্ষণ একেবারে পরিত্যাগ করিলে,—মূত্র মধ্যে সময়ে সময়ে য়্যাল্‌বুমেন্ দেখিতে পাওয়া যায়।

মূত্রে সিরাম্ য়্যাল্‌বুমেন্ (Serum Albumen) এগ্ য়্যাল্‌বুমেন্ (Egg Albumen), সিরাম্ গ্লবিউলিন্ (Serum Globulin), হেমি-য়্যাল্‌বিউমোস্ (Hemi-Albumose), পেপ্টোন্ (Peptone) প্রভৃতি ভিন্ন-প্রকৃতি-সম্পন্ন য়্যাল্‌বুমেন্ বিদ্যমান থাকে। ইহারা পরিচায়ক সাহায্যে বিভিন্ন প্রতি-ক্রিয়া প্রদর্শন করে।

য়্যাল্‌বুমেনের সাধারণ পরীক্ষা।

মূত্র ঘোলা হইলে উহা ছাঁকিয়া পরীক্ষা করা উচিত।

(ক) একটী টেষ্ট্ টিউবে কিয়ৎ পরিমাণে মূত্র রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে য়্যাল্‌বুমেন্ সংযত হইয়া মূত্র ঘোলা হইয়া যায়। মূত্রে য়্যাল্‌বুমেন্ অধিক পরিমাণে থাকিলে উপরোক্ত প্রক্রিয়া দ্বারা ইহা শীঘ্র অধঃস্থ হইয়া পড়ে এবং ঐ অধঃস্থ পদার্থ শ্বেতবর্ণ দেখায় ; কিন্তু মূত্র রক্ত-মিশ্রিত হইলে এই অধঃস্থ পদার্থ ঈষৎ লোহিত বর্ণ হইয়া থাকে। ইহাতে য়্যাসিটিক্ বা নাইট্রিক্ য়্যাসিড অল্প পরিমাণে যোগ করিলে য়্যাল্‌বুমেন্ দ্রব হয় না এবং মূত্র পূর্ব্ববৎ ঘোলা থাকিয়া যায়।

মূত্রে ক্ষার-মৃত্তিকা-ধাতুর ফস্ফেট্ অধিক পরিমাণে থাকিলে উত্তাপ সংযোগে উহা ঘোলা হইয়া যায় কিন্তু উহাতে কোন দ্রাবক যোগ করিলে ফস্ফেট্ দ্রব হইয়া যায় এবং মূত্র স্বচ্ছ ও পরিষ্কার হইয়া থাকে। এইরূপে মূত্র-স্থিত য়্যাল্‌বুমেন্‌কে ফস্ফেট্ হইতে পৃথক করা যায়।

মূত্রের প্রতি-ক্রিয়া ক্ষার হইলে উহাতে কিয়ৎ পরিমাণে য়্যাসিটিক্ য়্যাসিড্ যোগ করিয়া অম্ল করতঃ উত্তাপ সংযোগে য়্যাল্‌বুমেনের পরীক্ষা করিতে হইবে।

(খ) হেলাবের মতে পরীক্ষা—একটী টেষ্ট্ টিউবে দুই ড্রাম্ পরিমিত

মূত্র রাখিয়া বক্র ভাবে ধারণ করতঃ উগ্র নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ বিন্দু বিন্দু করিয়া সাবধানে ঢালিলে উহা মূত্রের সহিত মিশ্রিত না হইয়া টিউবের গাত্র দিয়া গড়াইয়া মূত্রের তলদেশে স্থিত হয়, এবং মূত্র ও নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ এতদুভয় পদার্থের দুইটী বিভিন্ন স্তর স্পষ্টরূপে দেখিতে পাওয়া যায়। মূত্রে য়্যাল্‌বুমেন্ থাকিলে উপরোক্ত স্তরদ্বয়ের সন্ধি স্থলে শ্বেতবর্ণ গোলাকার রেখা উৎপন্ন হয়; য়্যাল্‌বুমেনের পরিমাণের তারতম্যানুসারে এই রেখা অল্প বা অধিক বিস্তৃত হইয়া থাকে। স্বাভাবিক মূত্রে কেবল মাত্র একটী গাঢ় রক্তবর্ণ গোলাকার রেখা উৎপন্ন হয়; নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে মূত্রস্থিত বর্ণোৎপাদক পদার্থ বিসমাসিত হইয়াই এই রেখা উৎপন্ন হয়। মূত্র পিত্ত-মিশ্রিত হইলে উপরোক্ত প্রক্রিয়ানুসারে সবুজ বা নীলবর্ণ রেখা উৎপন্ন হইয়া থাকে।

মূত্রে অধিক পরিমাণে ইউরেট্ মিশ্রিত থাকিলে য়্যাল্‌বুমেনের রেখার ন্যায় একটী শ্বেতবর্ণ রেখা উৎপন্ন হয় কিন্তু মৃদু উত্তাপ প্রয়োগে উহা অদৃশ্য হইয়া যায়। ইউরিয়া অধিক পরিমাণে থাকিলে অথবা কাবাব চিনি, কোপেবা প্রভৃতি ঔষধ সেবনের পর এইরূপ প্রতি-ক্রিয়াও প্রদর্শিত হইয়া থাকে। সামান্য মনোযোগে এই ভ্রম সহজেই নিরাকৃত হইতে পারে।

(গ) একটী টেষ্ট্ টিউবের তিন ভাগ মূত্রপূর্ণ করতঃ উহাতে ৪। ৫ বিন্দু য়্যাসিটিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করিয়া টিউবটী ঈষৎ বক্র করতঃ উহার ঊর্দ্ধভাগে উত্তাপ প্রয়োগ করিলে য়্যাল্‌বুমেন্ সংযত হইয়া মূত্রের উপরিভাগ ঘোলা হইয়া যায় কিন্তু নিম্নভাগ (যে স্থলে উত্তাপ প্রয়োগ করা হয় নাই) পূর্ব্ববৎ পরিষ্কার থাকে। ঈষৎ কৃষ্ণবর্ণ কোন পদার্থের সম্মুখে উক্ত টেষ্ট্ টিউবটী ধারণ করিয়া দেখিলে মূত্রের ঊর্দ্ধ ও অধোভাগের পার্থক্য সুন্দররূপে পরি-লক্ষিতহয়। এই পরীক্ষা দ্বারা মূত্রে অত্যল্প পরিমাণ য়্যাল্‌বুমেন্ বিদ্যমান থাকিলেও উহার সত্তা প্রমাণিত হইয়া থাকে।

(ঘ) একটী টেষ্ট্ টিউবের $\frac{1}{3}$ অংশ মূত্রদ্বারা পরিপূর্ণ করিয়া বক্র ভাগে ধারণ করতঃ পিক্রিক্ য়্যাসিডের (Picric Acid) ঘন দ্রাবণ সাবধানে ঢালিয়া দিলে উহা মূত্রের ঊর্দ্ধতন অংশের সহিত মিশ্রিত হইয়া য়্যাল্‌বু-মেন্‌কে সংযত করে সুতরাং মূত্রের এই অংশ ঘোলা হইয়া যায় কিন্তু মূত্রের

অধস্তন অংশ পূর্ব্ববৎ পরিষ্কার থাকে। এক্ষণে উর্দ্ধতন অংশে উত্তাপ প্রয়োগ করিলে উহা অধিকতর ঘোলা হইয়া যায়। মূত্রের সহিত পেপ্টোন্ (Peptone) মিশ্রিত থাকিলে পিক্রিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে উহা পূর্ব্বোক্ত রূপ ঘোলা হয় কিন্তু উত্তাপ প্রয়োগে পুনরায় পরিষ্কার হইয়া যায়।

পোটাসিও-মার্কিউরিক্ আইওডাইড্ (Potassio-Marcuric Iodide), সোডিয়ম্ ট্যঙ্গ্ষ্টেট্ (Sodium Tungstate), ফেরো-সায়ানাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্, মেটাফস্ফরিক্ য়্যাসিড্ প্রভৃতি অপর কয়েকটী পরিচায়ক সহযোগেও য়্যাল্‌বুমেন্ অধঃস্থ হইয়া থাকে কিন্তু অপরাপর পদার্থও ইহাদিগের সাহায্যে অধঃস্থ হয় বলিয়া য়্যাল্‌বুমেন্ পরীক্ষাকালে এই সকল পরিচায়কের উপর সবিশেষ আস্থা প্রদর্শন করিতে পারা যায় না।

ডাক্তার অলিভার, মার্কিউরিক্ ক্লোরাইড্ বা ফেরো-সায়ানাইড্ অব্ পোটাসিয়মের দ্রাবণ-সিক্ত কাগজ য়্যাল্‌বুমেন্ পরীক্ষার্থে ব্যবহার করিয়া থাকেন। এই কাগজ য়্যাল্‌বুমেন্-সংযুক্ত মূত্রে নিমজ্জিত করিলে য়্যাল্‌বুমেন্ সংযত হইয়া মূত্র ঘোলা হইয়া যায়, উত্তাপ সংযোগে পরিষ্কার হয় না।

এগ্ য়্যাল্‌বুমেন।—(১) ইতিপূর্ব্বে হেলারের প্রণালী মতে নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে য়্যাল্‌বুমেনের পরীক্ষা উল্লিখিত হইয়াছে। নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ অধিক পরিমাণে যোগ করিলে অধঃস্থ সিরাম্ য়্যাল্‌বুমেন্ দ্রব হইয়া যায় কিন্তু এগ্ য়্যাল্‌বুমেন্ দ্রব হয় না।

(২) ঈথর সংযোগে এগ্ য়্যাল্‌বুমেন্ সংযত হয় কিন্তু সিরাম্ য়্যাল্‌বুমেন্ সংযত হয় না।

হেমি-য়্যাল্‌বুমোজ্—(১) হেলারের মতে নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ যোগ করিলে হেমি-য়্যাল্‌বুমোজ্ শীতলাবস্থায় অধঃস্থ হয়। উত্তাপ সংযোগে উহা দ্রব হইয়া যায় কিন্তু শীতল হইলে হেমি-য়্যাল্‌বুমোজ্ পুনরধঃস্থ হয়।

(২) উত্তাপ সংযোগে হেমি-য়্যাল্‌বুমোজ্ প্রথমতঃ অধঃস্থ হয়, কিন্তু অধিকতর উত্তাপ প্রয়োগ করিলে অধঃস্থ পদার্থ দ্রব হইয়া যায় এবং শীতল হইলে উহা পুনরধঃস্থ হয়।

(৩) মূত্রে কয়েক বিন্দু য়্যাসিটিক্ য়্যাসিড্ যোগ করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে হেমি-য়্যাল্‌বুমোজ্ অধঃস্থ হয় না।

(৪) কপার্‌ সল্‌ফেট্‌ ও কষ্টিক পটাশ্‌ সংযোগে উত্তাপ সাহায্যে দ্রাবণ গোলাপী বর্ণ ধারণ করে।

(৫) য়্যাসিটিক্‌ য়্যাসিড্‌ অধিক পরিমাণে যোগ করিয়া কয়েক বিন্দু ফেরোসায়ানাইড্‌ অব্‌ পোটাসিয়মের দ্রাবণ যোগ করিলে শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়।

পেপ্‌টোন্‌।—ইহা য়্যাল্‌বুমেন্‌ জাতীয় পদার্থ হইলেও পরীক্ষা সম্বন্ধে উভয়ের মধ্যে সবিশেষ বিভিন্নতা দৃষ্ট হয়।

শরীরের মধ্যে কোন স্থলে পূঁজ জমিলে মূত্রের সহিত পেপ্‌টোন্‌ নির্গত হইতে দেখা যায়। ফুস্‌ফুস্‌-প্রদাহ, তরুণ বাতরোগ, বসন্ত, যক্ষ্মা, যকৃৎ বা অন্ত্রের ক্যান্‌সার্‌, উপদংশ প্রভৃতি রোগে পেপ্‌টোন্‌ কখন কখন মূত্রের সহিত নির্গত হয়।

পরীক্ষা।—(১) নাইট্রিক্‌ বা য়্যাসিটিক্‌ য়্যাসিড্‌ সাহায্যে পেপ্‌টোন্‌ অধঃস্থ হয় না।

(২) য়্যাসিটিক্‌ য়্যাসিড্‌ অধিক পরিমাণে যোগ করিয়া কয়েক বিন্দু ফেরোসায়ানাইড্‌ অব্‌ পোটাসিয়মের দ্রাবণ সংযোগে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না (হেমি-য়্যাল্‌বুমোজের সহিত প্রভেদ)।

(৩) একটী টেষ্ট্‌ টিউবে ১ ড্রাম্‌ ফেলিংএর দ্রাবণ রাখিয়া বক্র করতঃ ১ ড্রাম্‌ মূত্র অল্পে অল্পে ঢালিয়া দিলে উভয়ের সন্ধি স্থলে ফস্ফেটের একটী রেখা উৎপন্ন হয়; মূত্রে পেপ্‌টোন্‌ থাকিলে ইহার অব্যবহিত উর্দ্ধে একটী গোলাপী বর্ণের রেখা দৃষ্ট হয়। যদি পেপ্‌টোন্‌ না থাকিয়া য়্যাল্‌বুমেন্‌ থাকে, তাহা হইলে বেগুণী বর্ণের রেখা উৎপন্ন হয় (রাল্‌ফের মতে পরীক্ষা)।

ফেলিংএর দ্রাবণের পরিবর্ত্তে কপার্‌ সল্‌ফেট্‌ এবং কষ্টিক্‌ পটাশ্‌ সংযোগে পেপ্‌টোন্‌-সংযুক্ত মূত্র গোলাপী বর্ণ উৎপাদন করে। ইহাকে বাই-ইউরেট্‌ প্রতি-ক্রিয়া (Bi-uret test) কহে।

(৪) পিক্রিক্‌ য়্যাসিড্‌ সংযোগে শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয় কিন্তু উত্তাপ সংযোগে ইহা দ্রব হইয়া যায় (য়্যাল্‌বুমেনের সহিত প্রভেদ)।

মিউসিন্।

পূর্ব্বেই উক্ত হইয়াছে যে স্বাভাবিক মূত্রে কিয়ৎ পরিমাণে মিউকাস্ মিশ্রিত থাকে। মিউসিন্ মিউকাসের সার-পদার্থ। ইহা জল-মিশ্রিত খনিজ-দ্রাবক, য়্যাসিটিক্ বা সাইট্রিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে অধঃস্থ হয়। এজন্য ইহার সহিত য়্যাল্বুমেনের ভ্রম হইবার সম্ভাবনা।

পরীক্ষা—(ক) উত্তাপ সংযোগে মিউসিন্ অধঃস্থ হয় না (য়্যাল্-বুমেনের সহিত প্রভেদ)।

(খ) মূত্র সাইট্রিক্ য়্যাসিড্ মিশ্রিত করিয়া তন্মধ্যে অলিভারের য়্যাল্-বুমেন্ পরীক্ষার কাগজ নিমজ্জিত করিলে ঈষৎ ঘোলা হইয়া যায়; পরে উত্তাপ প্রয়োগে পরিষ্কার হয় কিন্তু শীতল হইলে পুনরায় ঘোলা হয় (য়্যাল্-বুমেনের সহিত প্রভেদ)।

গ্রেপ্-সুগার-পরীক্ষা।

প্রসিদ্ধ ডাক্তার পেভির মতে স্বাভাবিক মূত্রে অত্যল্প পরিমাণে শর্করা বিদ্যমান থাকে, কিন্তু বার্ণার্ড প্রভৃতি অন্যান্য চিকিৎসকেরা স্বাভাবিক মূত্রে শর্করার অস্তিত্ব অস্বীকার করেন। শেষোক্ত পণ্ডিতেরা বলেন যে মূত্রে ক্রীয়া-টিনিন্ থাকে বলিয়া সময়ে সময়ে ফেলিংএর দ্রাবণ সংযোগে শর্করার রাসা-য়নিক প্রতি-ক্রিয়া প্রদর্শিত হয়, কিন্তু ডাঃ পেভি ক্রীয়াটিনিন্ পৃথক্ করিয়া লইয়াও স্বাভাবিক মূত্র মধ্যে শর্করার অস্তিত্ব প্রমাণ করিয়াছেন। সে যাহা হউক, স্বাভাবিক মূত্রে শর্করা বিদ্যমান থাকিলেও তাহার পরিমাণ এত অল্প যে সাধারণ পরীক্ষা দ্বারা তাহার সত্তা প্রমাণিত হয় না এবং সেই জন্য স্বাভাবিক মূত্রে শর্করা নাই বলিয়াই স্বীকৃত হইয়া থাকে।

বহু-মূত্র রোগে অল্প বা অধিক পরিমাণে শর্করা (গ্রেপ্-সুগার্) মূত্রের সহিত নির্গত হইয়া থাকে। শর্করা-মিশ্রিত মূত্রের আপেক্ষিক গুরুত্ব অধিক এবং উহার বর্ণ তরল হইয়া থাকে।

পরীক্ষা—১ম। একটী টেষ্ট্ টিউব্ মধ্যে সমভাগে মূত্র ও কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডার দ্রাবণ মিশ্রিত করিয়া ফুটাইলে শর্করার পরিমাণের

তারতম্যানুসারে মিশ্র-দ্রাবণটীর বর্ণের পরিবর্ত্তন হয়—অর্থাৎ শর্করা অল্প পরিমাণে থাকিলে হরিদ্রাবর্ণ, অপেক্ষাকৃত অধিক পরিমাণে থাকিলে পাটলবর্ণ, এবং অত্যধিক পরিমাণে থাকিলে গাঢ় ধূম্রবর্ণ (প্রায় কৃষ্ণবর্ণ) দেখায়। (ডাঃ মূরের মতে পরীক্ষা)।

২য় (ক) মূত্রের সহিত কয়েক বিন্দু সল্‌ফেট্ অব্ কপারের দ্রাবণ মিশ্রিত করিয়া পরে কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডার দ্রাবণ যোগ করিলে নীলবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়। যাবৎ এই অধঃস্থ পদার্থ দ্রব হইয়া না যায় তাবৎ কষ্টিক্ পটাশের দ্রাবণ যোগ করিতে হইবে। এই নীলবর্ণ দ্রাবণ টেষ্ট্ টিউব্ মধ্যে রাখিয়া উহার উপরি অংশে উত্তাপ প্রয়োগ করিলে কমলালেবুর বর্ণের কিউপ্রস্ হাইড্রেট্ অধঃস্থ হয়। (ডাঃ ট্রোমারের মতে পরীক্ষা)।

(খ) একটী টেষ্ট্ টিউবে ফেলিংএর্ দ্রাবণ ফুটাইয়া উহাতে শর্করা-মিশ্রিত মূত্র যোগ করিলে পূর্ব্বোক্ত প্রতি-ক্রিয়া প্রদর্শিত হয়। ফেলিংএর দ্রাবণ সাহায্যে মূত্রে শর্করার পরিমাণ নিরূপিত হইয়া থাকে।

৩য়। একটী টেষ্ট্ টিউবের মধ্যে সমভাগে মূত্র ও কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডার দ্রাবণ মিশ্রিত করিয়া উহাতে কয়েক বিন্দু পিক্রিক্ য়্যাসিডের ঘন দ্রাবণ যোগকরতঃ ফুটাইলে মিশ্র-দ্রাবণ গাঢ় রক্তবর্ণ ধারণ করে। মূত্রে অত্যল্প পরিমাণে শর্করা থাকিলেও এই পরীক্ষা দ্বারা উহার সত্তা প্রমাণিত হইয়া থাকে। (ডাঃ জন্‌সনের মতে পরীক্ষা)।

ক্রীয়াটিনিন্‌ও এইরূপ প্রতি-ক্রিয়া প্রদর্শন করে বলিয়া মূত্রে অত্যল্প পরিমাণ শর্করা থাকিলে প্রথমতঃ ক্রীয়াটিনিন্ পৃথক্ করিয়া পরে উপরোক্ত প্রণালী মতে শর্করার পরীক্ষা করা উচিত।

৪র্থ। শর্করা-মিশ্রিত মূত্রের সহিত অল্প পরিমাণে বাকর্ (Yeast) মিশ্রিত করিয়া উষ্ণ স্থানে কিছুদিন রাখিয়া দিলে, মূত্রস্থিত শর্করার উৎসেচনে কার্ব্বন্ ডাই-অক্সাইড্ বাষ্প ও সুরা-সার উৎপন্ন হইয়া থাকে। একটী কাচের নল সাহায্যে এই বাষ্প কৌশলক্রমে পরিষ্কার চূণের জলের মধ্যে প্রবেশ করাইলে ঐ জল ঘোলা হইয়া যায়। মিশ্র-পদার্থ পরিস্রুত করিয়া সুরা-সার পৃথক্ করতঃ উহার ভিন্ন ভিন্ন পরীক্ষা করা যাইতে পারে (ডাঃ রবার্টের মতে পরীক্ষা)।

৫ম। একটী টেষ্ট্ টিউবে কার্ব্বনেট্ অব্ সোডার দ্রাবণ ও মূত্র সমভাগে মিশ্রিত করতঃ অল্প পরিমাণে সব্-নাইট্রেট্ অব্ বিস্‌মথ্ যোগ করিয়া ফুটাইলে মিশ্র দ্রাবণ কৃষ্ণবর্ণ ধারণ করে। (ডাঃ বচারের মতে পরীক্ষা)।

৬ষ্ঠ। ১৬ বিন্দু শর্করা-মিশ্রিত মূত্র, ৮০ বিন্দু স্যাফ্রানিনের দ্রাবণ ও ৩০ বিন্দু কষ্টিক্ পটাশ্ বা সোডার দ্রাবণ একত্রে মিশ্রিত করিয়া ফুটাইলে স্যাফ্রানিনের বর্ণ নষ্ট হইয়া মিশ্র দ্রাবণ বর্ণ-হীন হইয়া যায়।

৭ম। ইণ্ডিগো কার্ম্মিন্ (Indigo Carmine) জলে দ্রব করিয়া উক্ত দ্রাবণ সোডিয়ম্ কার্ব্বনেট্ সংযোগে ক্ষার-প্রতি-ক্রিয়া-সম্পন্ন করতঃ উত্তাপ প্রয়োগ করিলে দ্রাবণ নীলবর্ণ থাকিয়া যায়; পরে উহাতে শর্করা-মিশ্রিত মূত্র যোগ করিয়া পুনরায় উত্তাপ প্রয়োগ করিলে দ্রাবণ প্রথমতঃ বেগুণী, পরে লোহিত এবং অবশেষে হরিদ্রাবর্ণ ধারণ করে। ইণ্ডিগো কার্ম্মিনের দ্রাবণ অধিক দিন অবিকৃত অবস্থায় থাকে না বলিয়া ইহাতে ব্লটিং কাগজ সিক্ত করিয়া শুষ্ককরতঃ ঐ কাগজ পরীক্ষার জন্য ব্যবহৃত হইয়া থাকে (ডাঃ অলিভারের মতে পরীক্ষা)।

সম্প্রতি ডাঃ পেভি শর্করা পরীক্ষার জন্য ফেনিল্ হাইড্রাজিন্ (Phenyl Hydrazine) নামক একটী অভিনব পরিচায়ক আবিষ্কার করিয়াছেন। ফেনিল্ হাইড্রাজিন্ তরল পদার্থ—ইহা বেন্‌জিন্ (Benzene) হইতে উৎপন্ন। গ্লুকোজ্ (Glucose) বা দ্রাক্ষা-শর্করা, মল্টোজ্ (Maltose) বা যব-শর্করা, ল্যাক্টোজ্ (Lactose) বা দুগ্ধ শর্করা প্রভৃতি ভিন্ন জাতীয় শর্করার সহিত মিলিত হইয়া ইহা বিভিন্নাকারের স্ফটিক প্রস্তুত করে। এই স্ফটিকাকারের পদার্থগুলি ওসাজোন্ (Osazone) নামে অভিহিত। ভিন্ন ভিন্ন শর্করা হইতে উৎপন্ন ওসাজোন্ সমূহ জলে বা সুরা-সারে সমভাবে দ্রবণীয় নহে। প্রত্যেকটী উত্তাপ সংযোগে বিভিন্ন তাপক্রমে দ্রব হইয়া থাকে। পরীক্ষাধীন মূত্র মধ্যে অত্যল্প পরিমাণে শর্করা থাকিলেও এই পরিচায়ক দ্বারা উহা সহজেই প্রমাণীকৃত হইতে পারে এবং ইহারই সাহায্যে ডাঃ পেভি স্বাভাবিক মূত্রে শর্করার অস্তিত্ব প্রমাণ করিয়াছেন। এতদ্ভিন্ন আল্‌ফা ন্যাপ্‌থল্ (*a*—Napthol), বা থাইমল্ (Thymol) সংযোগে শর্করা-মিশ্রিত মূত্র

বিশেষ বিশেষ বর্ণ উৎপাদন করে। সীস যৌগিক সংযোগেও শর্করা-মিশ্রিত মূত্রে শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হইয়া থাকে।

য়্যাসিটোন্ (Acetone) ও ডায়্যাসিটিক্ য়্যাসিড্ (Di-acetic Acid)

বহু-মূত্র রোগে কখন কখন মূত্রের সহিত য়্যাসিটোন্ এবং ডায়্যাসিটিক্ য়্যাসিড্ নির্গত হয়। ইহাদিগের পরীক্ষা সঙ্ক্ষেপে নিম্নে বর্ণিত হইলঃ—

য়্যাসিটোন্।—ইহা একটী তরল পদার্থ, এবং ক্লোরোফর্ম্মের ন্যায় মিষ্ট গন্ধযুক্ত। ইহা জল, সুরা-সার এবং ঈথরে দ্রবণীয়।

পরীক্ষা।—১ম। কষ্টিক্ পটাশ্ এবং আইওডাইড্ অব্ পোটাসিয়ম্ মিশ্রিত আইওডিনের দ্রাবণ সংযোগে হরিদ্রাবর্ণ আইয়োডোফর্ম্ প্রস্তুত হয় (লাইবেনের মতে পরীক্ষা)।

২য়। সোডিয়ম্ নাইট্রোপ্রুসাইডের ক্ষীণ দ্রাবণ য়্যাসিটোন্ সংযোগে গাঢ় রক্তবর্ণ ধারণ করে (লী-নোবেলের মতে পরীক্ষা)।

৩য়। ম্যাজেণ্টার জল-মিশ্রিত দ্রাবণ সল্ফিউরস্ য়্যাসিড্ সংযোগে বর্ণ-হীন হইয়া যায়। এই বর্ণ-হীন দ্রাবণ য়্যাসিটোন্-মিশ্রিত মূত্র সংযোগে বেগুনীবর্ণ ধারণ করে (চটার্ডের মতে পরীক্ষা)।

ডায়্যাসিটিক্ য়্যাসিড্।—ইহা মধুর ন্যায় গাঢ় তরল পদার্থ, জলের সহিত সহজেই মিশ্রিত হয়, উত্তাপ সংযোগে কার্ব্বনিক্ য়্যাসিড্ ও য়্যাসি-টোন্ এই দুই পদার্থে বিসমাসিত হইয়া যায়।

পরীক্ষা।—ফেরিক্ ক্লোরাইড্ সংযোগে ডায়্যাসিটিক্ য়্যাসিড্-সংযুক্ত মূত্র রক্তবর্ণ ধারণ করে।

পিত্ত-পরীক্ষা।

স্বাভাবিক মূত্রে পিত্তের অংশ থাকে না। কতকগুলি বিশেষ বিশেষ রোগে মূত্র মধ্যে পিত্ত মিশ্রিত থাকিতে দেখা যায়।

পিত্ত দ্বিবিধ অবস্থায় মূত্র মধ্যে অবস্থিতি করে। কখন কখন পিত্তের বর্ণোৎপাদক পদার্থ (Bile pigmets) কখন বা পিত্তজ-দ্রাবক (Bile acids) সমূহ মূত্রের সহিত মিশ্রিত হইয়া বহির্গত হয়।

সচরাচর পিত্ত-সংযুক্ত মূত্র দেখিতে পাটল বা গাঢ় হরিদ্রাবর্ণ বা হরিদাভ-হরিদ্রাবর্ণ। অধিকন্তু এই মূত্র আলোড়িত করিলে উপরিভাগে যে ফেন উৎপন্ন হয় তাহাও হরিদ্রাবর্ণের হইয়া থাকে, কিন্তু স্বাভাবিক মূত্র আলোড়িত করিলে বর্ণ-হীন ফেন উৎপন্ন হয়। শ্বেত ব্লটিং কাগজ বা শুভ্র বস্ত্র খণ্ডে এই মূত্র সংলগ্ন হইলে উহাতে হরিদ্রাবর্ণের দাগ ধরিয়া যায়।

পিত্তের বর্ণোৎপাদক পদার্থের পরীক্ষা (Bile pigments)।

১ম। একটী শ্বেতবর্ণ পোর্সিলেন্ প্লেটের উপর কয়েক বিন্দু মূত্র রাখিয়া উগ্র নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ যোগ করিলে উভয়ের সন্ধিস্থলে একটী বিবিধ বর্ণের গোলাকার রেখা উৎপন্ন হয়। এই রেখা পর্য্যায়ক্রমে হরিৎ, নীল, বেগুণী, লোহিত ও অবশেষে হরিদ্রাবর্ণ ধারণ করে (ডাঃ মেলিনের মতে পরীক্ষা)।

২য়। একটী টেষ্ট্ টিউবে অল্প পরিমাণে মূত্র লইয়া বক্রভাবে ধারণ করতঃ উহার মধ্যে কয়েক বিন্দু টিন্‌চ্যার্ আইওডিন্ সাবধানে ঢালিয়া দিলে আইওডিনের নিম্নভাগে হরিদ্বর্ণের রেখা উৎপন্ন হয় (ডাঃ স্মিথের মতে পরীক্ষা)।

পিত্তজ দ্রাবক সমূহের পরীক্ষা (Bile Acids)।

১ম। মূত্র পিত্তজ-দ্রাবক মিশ্রিত হইলে ইক্ষু-শর্করা ও উগ্র সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ এতদুভয়ের সংযোগে বেগুণী বর্ণ উৎপাদন করে। একটী শ্বেতবর্ণ পোর্সিলেন্ প্লেটের উপর কয়েক বিন্দু পিত্তজ-দ্রাবক-সংযুক্ত মূত্র রাখিয়া উহার সহিত ইক্ষু-শর্করা অত্যল্প মিশ্রিত করতঃ পরে উগ্র সল্‌ফিউরিক্ য়্যাসিড্ যোগ করিলে প্রথমতঃ লোহিত পরে বেগুণী বর্ণ উৎপন্ন হয় (পেটেন্ কফারের মতে পরীক্ষা)। এই পরীক্ষা দ্বারা সচরাচর তাদৃশ সন্তোষ জনক ফল প্রাপ্ত হওয়া যায় না।

২য়। ডাঃ অলিভারের উদ্ভাবিত পেপ্টোনের দ্রাবণ* পিত্তজ-দ্রাবক সংযুক্ত

* পেপ্টোন্ চূর্ণ, স্যালিসিলিক্ য়্যাসিড্, য়্যাসিটিক্ য়্যাসিড্ এবং পরিস্রুত জল নির্দ্দিষ্ট পরিমাণে মিশ্রিত করিয়া ডাঃ অলিভারের পেপ্টোনের দ্রাবণ প্রস্তুত হইয়া থাকে।

মূত্রের সহিত মিশ্রিত করিলে উহা ঘোলা হইয়া যায়। উত্তাপ সংযোগে ইহা অপেক্ষাকৃত পরিষ্কার হয় মাত্র কিন্তু কোন দ্রাবক সংযোগে সম্পূর্ণরূপে স্বচ্ছ ও পরিষ্কার হইয়া যায় (ডাঃ অলিভারের মতে পরীক্ষা)।

মেদ (Fat)।

বহু-মূত্র, পুরাতন মূত্র-গ্রন্থি-প্রদাহ ও যক্ষ্মা প্রভৃতি রোগে এবং শরীরের কোন স্থান হইতে অধিক দিন ধরিয়া পূঁজ নির্গত হইলে মূত্রের সহিত মেদ মিশ্রিত থাকিতে দেখা যায়। কাইলিউরিয়া (Chyluria) নামক রোগে মূত্রের সহিত অত্যধিক পরিমাণে মেদ নির্গত হইয়া থাকে। ফাইলেরিয়া স্যাঙ্গুইনিস্ হমিনিস্ (Filaria Sanguinis Hominis) নামক অতি ক্ষুদ্র ও সূক্ষ্ম কীট রক্ত মধ্যে অবস্থিতি করিয়া কাইলিউরিয়া নামক রোগ উৎপাদন করে। কখন কখন বা পূর্ব্বোক্ত কারণে শুদ্ধ রক্ত প্রস্রাব হইয়া থাকে। এই কীট গণ্ড (গোদ) প্রভৃতি ব্যাধির উৎপত্তির কারণ বলিয়া নির্দ্দিষ্ট হইয়া থাকে। সচরাচর অপরিষ্কার পানীয় জলের সহিত এই কীটের অণ্ডসমূহ শরীরাভ্যন্তরে প্রবিষ্ট ও বৃদ্ধি প্রাপ্ত হইয়া রক্ত মধ্যে অবস্থিতি করে।

কাইলিউরিয়া রোগে মূত্রে মেদের সহিত সময়ে সময়ে রক্ত, লিম্ফ্-কোষ (Lymph Corpuscles), লেসিথিন্ (Lecithin) এবং কোলেষ্ট্যারিন্ (Cholesterin) নামক পদার্থ অল্প বা অধিক পরিমাণে নির্গত হইয়া থাকে। সিরাম্ য়্যাল্‌বুমেন্, সিরাম্ গ্লবিউলিন্, ফাইব্রিনোজেন্, পেপ্টোন্ প্রভৃতি কাইলের সমস্ত উপাদানই মূত্র মধ্যে থাকিতে দেখা যায়। এই রোগে মূত্র দেখিতে দুগ্ধের ন্যায় শ্বেতবর্ণ কিন্তু রক্ত মিশ্রিত হইলে গোলাপী এবং রক্তের পরিমাণ অধিক হইলে লোহিত বর্ণ দেখায়। সময়ে সময়ে এই রোগে মূত্রস্থিত য়্যাল্‌বুমেন্ স্বতঃই মূত্রাশয় মধ্যে সংযত হইয়া মূত্র নিঃসরণের দ্বার রোধ করতঃ মূত্র-কৃচ্ছ্র উৎপাদন করে।

পরীক্ষা—১ম। কাইল্-সংযুক্ত মূত্রে যথেষ্ট পরিমাণে য়্যাল্‌বুমেন্ থাকে; য়্যাল্‌বুমেনের পরীক্ষা ইতিপূর্ব্বে সবিস্তার বর্ণিত হইয়াছে সুতরাং এস্থলে তাহার পুনরুল্লেখ নিষ্প্রয়োজন।

২য়। একটী টেষ্ট্ টিউব্ বা কাচকুপী মধ্যে কাইল্-সংযুক্ত মূত্রে সমভাগে ঈথর্ যোগ করিয়া ছিপি দ্বারা পাত্রের মুখ বন্ধ করতঃ উত্তমরূপে আলোড়িত করিলে মূত্রস্থিত মেদ ঈথরে দ্রব হইয়া যায়। এক্ষণে পাত্রটী কিয়ৎক্ষণ স্থিরভাবে রাখিয়া দিলে ঈথর উপরে ভাসিতে থাকে এবং মূত্র বিলক্ষণ পরিষ্কার হইয়া পাত্রের তলদেশে অবস্থিত হয়। উপরিস্থিত ঈথর্ সাবধানে অপর একটী পাত্রে ঢালিয়া রাখিলে ঈথরের অংশ শীঘ্রই উড়িয়া যায় এবং মেদ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বিন্দুর আকারে পাত্রে অবশিষ্ট রহে। এক খণ্ড কাগজে এই অবশিষ্ট পদার্থ সংলগ্ন করিলে কাগজের উপর তৈলাক্ত দাগ পড়ে। পাত্রটী বরফ দ্বারা শীতল করিলে মেদ বিন্দু সকল জমাট বাঁধিয়া যায় কিন্তু উত্তাপ প্রয়োগ করিলে পুনরায় দ্রবীভূত হয়।

৩য়। অণুবীক্ষণ যন্ত্র সাহায্যে রক্ত-কণিকা, মেদ-কোষ, লিম্ফ্-কোষ এবং ফাইলেরিয়া স্যাঙ্গুইনিস্ হমিনিস্ পরীক্ষিত হইয়া থাকে।

নবম পরিচ্ছেদ।

অশ্মন্ বা প্রস্তর পরীক্ষা (Úrinary Calculi)

মূত্রের স্বাভাবিক অবস্থার ব্যতিক্রম ঘটিলে অর্থাৎ উহার প্রতি-ক্রিয়া সমধিক অম্ল বা ক্ষার হইলে মূত্রস্থ বিশেষ বিশেষ অঙ্গারক বা অনঙ্গারক উপাদান মূত্র-গ্রন্থি বা মূত্রাশয় মধ্যে অধঃস্থ ও সংযত হইয়া ক্ষুদ্র বালুকাকণা হইতে কমলালেবুর ন্যায় বৃহদাকারের পিণ্ড প্রস্তুত করে। অতি ক্ষুদ্র রক্ত বা মিউকাসের চাপ অথবা উল্লিখিত অধঃস্থ পদার্থ অবলম্বন করিয়া তদুপরি মূত্রস্থ ভিন্ন ভিন্ন উপাদান স্তরে স্তরে সংলগ্ন হইয়া প্রস্তর খণ্ড গঠিত হইয়া থাকে। বালুকাকণার ন্যায় ক্ষুদ্র পিণ্ড সকল গ্র্যাভ্‌ল্ (Gravel) এবং বৃহদাকারের পিণ্ড ক্যাল্‌কিউলস্ (Calculus) বা ষ্টোন্ (Stone) নামে অভিহিত। এই সকল পিণ্ড মূত্র-গ্রন্থি হইতে মূত্রাশয়ে গমন কালীন মূত্রনলীর (Ureter) অপ্রশস্থতা হেতু প্রতিবন্ধকতা প্রাপ্ত হয়, তজ্জন্য ভয়ানক যন্ত্রণা অনুভূত হইয়া থাকে। কোনরূপে একবার মূত্রাশয় মধ্যে আসিলে পর

যন্ত্রণার অনেক উপশম হয় এবং পিণ্ড আয়তনে ক্ষুদ্র হইলে কখন কখন মূত্রের সহিতও উহা নির্গত হইয়া যায়। কখন বা মূত্রাশয় মধ্যে অবস্থিত হইয়া ক্রমশঃ আয়তনে বৃদ্ধি প্রাপ্ত হইতে থাকে—এরূপ স্থলে প্রস্তর খানিকে কমলালেবুর ন্যায় বৃহদাকারের হইতেও দেখা গিয়াছে। প্রস্তরখানি বৃহদাকারের হইলে সচরাচর অস্ত্র-চিকিৎসা সাহায্যে উহাকে বাহির করিতে হয়।

অঙ্গারক-উপাদান-গঠিত প্রস্তর সমূহের মধ্যে সিষ্টিন্ (Cystin) এবং জ্যান্থিন্ (Xanthin) প্রস্তর সর্ব্বপ্রধান। কিন্তু কদাচ এই সকল প্রস্তর প্রাপ্ত হওয়া যায় বলিয়া ইহাদিগের পরীক্ষা এস্থলে উল্লেখ করা গেল না।

সাধারণতঃ প্রস্তর উপাদান ভেদে তিন প্রকারের হইয়া থাকে, যথা—

১ম। ইউরিক্ য়্যাসিড্ বা ইউরেট্ প্রস্তর।
২য়। অক্‌জালেট্ অব্ লাইম্ প্রস্তর।
৩য়। ফস্ফেট্ প্রস্তর।

১ম। ইউরিক্ য়্যাসিড্ বা ইউরেট্ প্রস্তর—ইহা দেখিতে রক্তাভ বা লোহিতবর্ণ; উপরিভাগ প্রায় সমতল হইয়া থাকে—কদাচ বন্ধুর হইতে দেখা যায়।

২য়। অক্‌জালেট্ অব্ লাইম্ প্রস্তর—ইহা দেখিতে পাটল অথবা কৃষ্ণাভ ধূসরবর্ণ; উপরিভাগ তুঁতফলের ন্যায় বন্ধুর—কচিৎ সমতল হইতেও দেখা যায়।

৩য়। ফস্ফেট্ প্রস্তর—ইহা দেখিতে শ্বেতবর্ণ; উপরিভাগ প্রায় সমতল এবং ভঙ্গ-প্রবণ। ভাঙ্গিলে দুই বা ততোধিক স্তর দেখিতে পাওয়া যায়। ইহা সচরাচর তিন প্রকারের হইয়া থাকে। প্রথমটী ফস্ফেট্ অব্ লাইম্, দ্বিতীয়টী ট্রিপ্‌ল্ ফস্ফেট্ এবং তৃতীয়টী ফস্ফেট্ অব্ লাইম্ ও ম্যাগ্নেসিয়ার মিশ্রণে গঠিত। শেষোক্ত প্রস্তর সমধিক উত্তাপে দ্রবীভূত হয় বলিয়া উহা ফিউসিব্‌ল্ প্রস্তর (Fusible Calculus) নামে অভিহিত।

কখন কখন ইউরেট্ বা অক্‌জালেট্ অব্ লাইম্ প্রস্তরের উপর ফস্ফেটের স্তর জমিয়া থাকে। কোন কোন প্রস্তর উপরোক্ত তিন প্রকার পদার্থের সম্মিলনে গঠিত হইয়া থাকে। ইহাদিগকে মিশ্র-প্রস্তর (Mixed Calculi) কহে।

অগ্নি-পরীক্ষা।—প্রস্তর উত্তমরূপে চূর্ণ করতঃ উহার কিয়দংশ একখণ্ড প্ল্যাটিনম্ পাতের উপর রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে—

(ক) যদি কৃষ্ণবর্ণ হইয়া সম্পূর্ণরূপে দগ্ধ হইয়া যায়—এবং অত্যল্পমাত্র পদার্থ ভস্মাবশিষ্ট থাকে তাহা হইলে উহা ইউরিক্ য়্যাসিড্ বা ইউরেট্ অব্ য়্যামোনিয়া প্রস্তর বুঝিতে হইবে।

(খ) যদি ঈষৎ কৃষ্ণবর্ণ হইয়া অধিক পরিমাণ পদার্থ দগ্ধাবশিষ্ট থাকে এবং এই অবশিষ্ট পদার্থের প্রতি-ক্রিয়া ক্ষার হয় ও দ্রাবক সংযোগে স্ফুটন হইয়া দ্রব হইয়া যায়, তাহা হইলে উহা অক্জালেট্ বা ইউরেট্ অব্ লাইম্ প্রস্তর বুঝিতে হইবে।

(গ) যদি পরিমাণের হ্রাস না হয় ও দ্রাবক সংযোগে স্ফুটন না হইয়া দ্রব হইয়া যায় এবং এই দ্রাবণে য়্যামোনিয়া যোগ করিলে শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয় তাহা হইলে উহা ফস্ফেট্ প্রস্তর বলিয়া জানা যায়। উত্তাপ প্রয়োগে দ্রব হইলে উহা ফিউসিবল্ প্রস্তর বুঝিতে হইবে।

মিশ্র-প্রস্তরে উত্তাপ প্রয়োগ করিলে উহার উপাদান ভেদে উপরোক্ত অগ্নি-পরীক্ষা-ঘটিত প্রক্রিয়া প্রদর্শিত হইয়া থাকে।

দ্রব-পরীক্ষা—(ক) কিয়দংশ প্রস্তর চূর্ণ জল-মিশ্রিত করতঃ একটী টেষ্ট্ টিউবে লইয়া ফুটাইতে হইবে। যদি উহা সম্পূর্ণ রূপে দ্রব হয় কিন্তু শীতল হইলে পরিষ্কার দ্রাবণটী পুনরায় ঘোলা হইয়া যায়, তাহা হইলে পরীক্ষাধীন প্রস্তরখানি ইউরেট্ ঘটিত বুঝিতে হইবে। এই উষ্ণ দ্রাবণ জলমিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ সংযোগে ঘোলা হয়। ইউরেট্ প্রস্তরচূর্ণ টেষ্ট্ টিউবে রাখিয়া কষ্টিক্ পটাসের ক্ষীণ দ্রাবণ যোগ করিলে উহা সম্পূর্ণরূপে দ্রব হইয়া যায় এবং য়্যামোনিয়া বাষ্প উদ্গত হয়।

যদি প্রস্তরচূর্ণ উষ্ণ জলে সামান্যমাত্র দ্রব হয় কিন্তু কষ্টিক্ পটাসের ক্ষীণ-দ্রাবণে সম্পূর্ণ দ্রব হইয়া যায় অথচ য়্যামোনিয়া বাষ্প উদ্গত না হয় তাহা হইলে প্রস্তর খানি ইউরিক্ য়্যাসিড্ ঘটিত বুঝিতে হইবে। যদি প্রস্তর চূর্ণ উষ্ণ জলে সম্পূর্ণ রূপে দ্রব না হয় তাহা হইলে উহাকে ছাঁকিয়া ছাঁকিত-দ্রাবণ ও অবশিষ্ট অদ্রবণীয় পদার্থ পূর্ব্বোক্ত প্রক্রিয়ানুসারে পরীক্ষা করিতে হইবে।

একখানি পোর্সিলেন্ ডিশের উপর প্রস্তর চূর্ণের কিয়দংশ উগ্র নাইট্রিক্

য়্যাসিডের সহিত মিশ্রিত করিয়া মৃদু উত্তাপ সংযোগে শুষ্ক করিয়া লইলে ঈষৎ পাটল বর্ণের পদার্থ অবশিষ্ট থাকে। উহাকে শীতল করিয়া দুই এক বিন্দু য়্যামোনিয়ার দ্রাবণ যোগ করিলে উজ্জ্বল বেগুণী বর্ণ উৎপন্ন হয়। ইহাকে মিউরক্সাইড্ পরীক্ষা কহে এবং ইহাই ইউরিক্ য়্যাসিড্ বা ইউরেটের উৎকৃষ্ট পরীক্ষা।

(খ) যদি প্রস্তরচূর্ণ জলে দ্রব না হয়, তাহা হইলে উহার সহিত জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ যোগ করিয়া ফুটাইতে হইবে। এই রূপে যদি উহা সম্পূর্ণ রূপে দ্রব হইয়া যায় তাহা হইলে প্রস্তরখণ্ড ফস্ফেট্ বা অক্জালেট্ অথবা এতদুভয়ের মিশ্রণোৎপন্ন বুঝিতে হইবে। আর যদি সম্পূর্ণ রূপে দ্রব না হইয়া কিয়দংশ অবশিষ্ট থাকে তাহা হইলে উহাতে ইউরিক্ য়্যাসিড্ বা ইউ-রেট্ মিশ্রিত আছে জানিতে পারা যায়। সম্পূর্ণ রূপে দ্রব না হইলে ছাঁকিয়া লইয়া ছাঁকিত-দ্রাবণ (নং ১) ও অবশিষ্ট অধঃস্থ-পদার্থ (নং ২) নিম্ন লিখিত প্রক্রিয়ানুসারে পরীক্ষা করিতে হইবে—

১ম। (নং ১) ছাঁকিত-দ্রাবণে অধিক পরিমাণে য়্যামোনিয়া যোগ করিলে যদি শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়, তাহা হইলে পরীক্ষাধীন প্রস্তরে ফস্ফেট্ বা অক্জালেট্ আছে বুঝিতে হইবে। এক্ষণে ইহাতে য়্যাসিটিক্ য়্যাসিড্ অধিক পরিমাণে যোগ করিলে অধঃস্থ-পদার্থ যদি দ্রব হইয়া যায় তাহা হইলে উহা শুদ্ধ ফস্ফেট্ ঘটিত এবং দ্রব না হইলে উহা অক্জালেট্ অব্ লাইম্ ঘটিত বুঝিতে হইবে। প্রস্তর মধ্যে ফস্ফেট্ ও অক্জালেট্ অব্ লাইম্ একত্রে মিশ্রিত থাকিলে (নং ১) ছাঁকিত-দ্রাবণে পূর্ব্বোক্ত প্রক্রিয়ানুসারে য়্যামোনিয়া ও য়্যাসি-টিক্ য়্যাসিড্ পর্য্যায়ক্রমে যোগ করিয়া পুনর্ব্বার ছাঁকিয়া লইতে হইবে। পরে শেষোক্ত ছাঁকিত-দ্রাবণে য়্যামোনিয়া অধিক পরিমাণে যোগ করিলে যদি পুনরায় শ্বেতবর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয়, তাহা হইলে উহাতে ফস্ফেট্ আছে বুঝিতে হইবে। ফস্ফেট্ না থাকিলে য়্যামোনিয়া সংযোগে কোন পদার্থ অধঃস্থ হয় না।

২য়। হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে অদ্রবণীয় (নং ২) অবশিষ্ট অধঃস্থ-পদার্থে ইউরিক্ য়্যাসিড্ ব্যতীত আর কিছুই থাকে না। ইহা মিউরক্সাইড্ পরীক্ষা দ্বারা প্রতিপন্ন করা যায়।

ক্যাল্সিয়ম্, ম্যাগ্নেসিয়ম্, পোটাসিয়ম, সোডিয়ম্ ও য়্যামো-নিয়ম্ প্রভৃতি যে সকল ধাতু প্রস্তরের মধ্যে যুক্তাবস্থায় অবস্থিতি করে তাহা-দিগের সত্তা নিরূপণার্থ প্রত্যেকটীর পৃথক্ পরীক্ষা আবশ্যক। এই সকল ধাতুর পরীক্ষা যথাস্থানে বর্ণিত হইয়াছে সুতরাং এস্থলে তাহার পুনরুল্লেখ নিষ্প্রয়োজন।

পরিশিষ্ট।

১। পরিচায়ক প্রস্তুত-করণ প্রণালী।

যাবতীয় পদার্থের পরীক্ষার নিমিত্ত ইতিপূর্ব্বে যে সকল পরিচায়কের নাম উল্লেখ করা গিয়াছে, তাহাদিগের মধ্যে অল্প সংখ্যক মাত্র নিরেট অবস্থায়, কিন্তু অধিকাংশই জল অথবা সুরা-সারে দ্রব করিয়া ব্যবহৃত হয়।

সুরা-সার, ঈথর্, ক্লোরোফর্ম্, কার্ব্বন্ ডাই-সল্ফাইড্, য়্যামিলিক্ য়্যাল্কহল্ প্রভৃতি কয়েকটী পরিচায়ক অপর কোন পদার্থের সহিত মিশ্রিত না হইয়া স্বাভাবিক অবস্থাতেই ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

নিম্নলিখিত পরিচায়কগুলি নিরেট অবস্থায় ব্যবহৃত হয়।

১। কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা।

২। ম্যাঙ্গানীজ্ ডাই-অক্সাইড্।

৩। সোহাগা।

৪। সোরা।

৫। পোটাসিয়ম্ বাই-ক্রোমেট্।

৬। পোটাসিয়ম্ সায়ানাইড্।

৭। তাম্র পাত (Copper Filings)।

৮। দস্তা খণ্ড।

৯। শ্বেত-সার।

১০। দ্রব-কারক ক্ষার-মিশ্রণ (Fusion mixture)—১ ভাগ শুষ্ক কার্ব্বনেট্ অব্ সোডা ও ১$\frac{1}{3}$ ভাগ শুষ্ক কার্ব্বনেট্ অব্ পটাশ্ একত্রে মিশ্রিত করিয়া এই পরিচায়ক প্রস্তুত হয়।

নিম্নলিখিত তরল পরিচায়কগুলি উগ্র এবং জলমিশ্রিত উভয়বিধ অবস্থায় ব্যবহৃত হয়।

১। উগ্র সল্ফিউরিক্ য়্যাসিড্ (Concentrated)।

২। জল-মিশ্রিত সল্ফিউরিক্ য়্যাসিড্ (Diluted)—ইহা ১ ভাগ উগ্র দ্রাবক ও ৫ ভাগ পরিস্রুত জল মিশ্রিত করিয়া প্রস্তুত হয়। এক খানি পোর্সিলেন্ ডিশে জল রাখিয়া ক্রমে ক্রমে দ্রাবক ঢালিয়া দিতে হইবে এবং একটী কাচ-দণ্ড দ্বারা ক্রমাগত নাড়িতে হইবে। এই উভয় দ্রব্য মিশ্রিত হইবার সময় অত্যন্ত উত্তাপ সমুদ্ভূত হয়।

৩। উগ্র নাইট্রিক্ য়্যাসিড্।

৪। জল-মিশ্রিত নাইট্রিক্ য়্যাসিড্—১ ভাগ উগ্র দ্রাবক ও ৩ ভাগ পরিস্রুত জল।

৫। উগ্র হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্।

৬। জল-মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্—১ ভাগ উগ্র দ্রাবক ও ৩ ভাগ জল।

৭। নাইট্রো-হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্—১ ভাগ উগ্র নাইট্রিক্ য়্যাসিড্ ও ৩ হইতে ৪ভাগ উগ্র হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ একত্রে মিশ্রিত করিলে ইহা প্রস্তুত হয়।

৮। উগ্র য়্যাসিটিক্ য়্যাসিড্।

সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্, ক্লোরিণের জল, এবং সল্ফিউরস্ য়্যাসিডের দ্রাবণ প্রস্তুত করিবার প্রণালী নিম্নে বর্ণিত হইল—

১। সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্—একটী আয়ত-মুখ কাচ কূপীর ছিপিতে দুইটী ছিদ্র করতঃ একটীর মধ্যে সরু বক্র কাচনল কিয়ৎ পরিমাণে ও অপরটীর মধ্যে ফনেল্-যুক্ত সরল সরু কাচনল কাচ-কূপীর তলদেশ পর্য্যন্ত প্রবেশ করাইয়া দিতে হইবে। একটী ইণ্ডিয়ারবারের নলের এক দিক পূর্ব্বোক্ত বক্র কাচনলের সহিত যোগ করিতে হইবে এবং অপর দিক অন্য একটী সরল কাচনলে সংলগ্ন করতঃ উক্ত কাচনল একটী জলপূর্ণ বোতলের মধ্যে প্রবেশ করাইতে হইবে। এক্ষণে কাচকূপীর মধ্যে আয়রণ পাইরাইটিজের (Iron Pyrites) ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ড পুরিয়া উল্লিখিত ছিপিদ্বারা কূপীর মুখ বন্ধ করতঃ ফনেলের মধ্য দিয়া জল-মিশ্রিত সল্ফিউরিক্ য়্যাসিড্ ঢালিয়া দিলে কাচ কূপীর মধ্যে সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ বাষ্প উৎপন্ন হইয়া বক্র কাচনলের মধ্য দিয়া অপর বোতলের মধ্যে প্রবিষ্ট হইয়া জলের সহিত মিশ্রিত হওতঃ সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেনের দ্রাবণ প্রস্তুত হয়। এই বোতলে আয়রণ পাইরাটিজ্ হইতে কতকগুলি দূষিত পদার্থ আসিয়া মিশ্রিত হইবার সম্ভাবনা, এ কারণ এইরূপ কৌশলে একটী জল পূর্ণ দ্বিতীয় বোতলে সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ প্রবেশ করা-ইয়া উহাই পরিচায়করূপে ব্যবহার করা কর্ত্তব্য।

২। ক্লোরিণের জল—সল্ফিউরেটেড্ হাইড্রোজেন্ প্রস্তুত করিবার জন্য যে যন্ত্রের উল্লেখ করা হইয়াছে, ইহার জন্যও সেইরূপ যন্ত্রের আবশ্যক। কাচ-কূপীর মধ্যে উগ্র হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিড্ ও ম্যাঙ্গানীজ্ ডাই-অক্সাইড্ একত্রে রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে ক্লোরিন্ বাষ্প উৎপন্ন হয়, এবং বোতলস্থিত জলের সহিত মিশ্রিত হইয়া ক্লোরিনের জল প্রস্তুত হয়।

৩। সল্ফিউরস্ য়্যাসিড্—ইহার জন্যও পূর্ব্বোক্ত যন্ত্র ব্যবহৃত হইয়া থাকে। কাচ-কূপীর মধ্যে উগ্র সল্ফিউরিক্ য়্যাসিড্ ও তাম্রপাত একত্রে রাখিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে সল্ফিউরস্ য়্যাসিড্ বাষ্প উৎপন্ন হয় এবং বোতলস্থিত জলের সহিত মিশ্রিত হইয়া সল্ফিউরস্ য়্যাসিডের দ্রাবণ প্রস্তুত হয়।

নিম্নলিখিত পরিচায়কগুলি সচরাচর দ্রাবণরূপে ব্যবহৃত হইয়া থাকে; পরিস্রুত জলে দ্রব করিয়া প্রায় সকলগুলির দ্রাবণ প্রস্তুত করিতে হয়।

১। কষ্টিক্ পটাশ্ বা কষ্টিক্ সোডার দ্রাবণ—১ ভাগ কষ্টিক্ পটাশ্ বা কষ্টিক্ সোডা, ২০ ভাগ জল।

২। য়্যামোনিয়ার দ্রাবণ—১ ভাগ উগ্র লাইকার্ য়্যামোনিয়া, ৭ ভাগ জল।

৩। ব্যারাইটার্ জল—বেরিয়ম্ হাইড্রেট্ ১ ভাগ, জল ২০ ভাগ। উপরিস্থিত পরিষ্কার দ্রাবণ পৃথক্ করিয়া ব্যবহৃত হয়।

৪। চূণের জল—চূণ ও জল। উপরিস্থিত পরিষ্কার দ্রাবণ পৃথক্ করিয়া ব্যবহৃত হয়।

৫। য়্যামোনিয়ম্ সল্‌ফাইডের দ্রাবণ—১ ভাগ উগ্র য়্যামোনিয়ম্ সল্‌ফাইড্, ১০ ভাগ জল।

৬। পোটাসিয়ম্ আইওডাইডের দ্রাবণ—১ ভাগ পোটাসিয়ম্ আইওডাইড্, ৬০ ভাগ জল।

৭। পোটাসিয়ম্ ক্রোমেটের দ্রাবণ—১ ভাগ পোটাসিয়ম্ ক্রোমেট্, ১০ ভাগ জল।

৮। পোটাসিয়ম্ ফেরো বা ফেরি সায়ানাইডের দ্রাবণ—১ ভাগ পোটাসিয়ম্ ফেরো বা ফেরি সায়ানাইড্, ১২ ভাগ জল।

৯। পোটাসিয়ম্ সল্‌ফো-সায়ানেটের দ্রাবণ—১ ভাগ পোটাসিয়ম্ সল্‌ফো-সায়ানেট্, ১০ ভাগ জল।

১০। সোডিয়ম্ কার্ব্বনেটের দ্রাবণ—১ভাগ সোডিয়ম্ কার্ব্বনেট্, ৫ ভাগ জল।

১১। সোডিয়ম্ ফস্ফেটের দ্রাবণ—১ভাগ ফস্ফেট্ অব্ সোডা, ১০ ভাগ জল।

১২। সোডিয়ম্ য়্যাসিটেটের দ্রাবণ—১ভাগ য়্যাসিটেট্ অব্ সোডা, ১০ ভাগ জল।

১৩। য়্যামোনিয়ম্ অক্‌জালেটের দ্রাবণ—১ ভাগ য়্যামোনিয়ম্ অক্‌জালেট্, ২৪ ভাগ জল।

১৪। য়্যামোনিয়ম্ কার্ব্বনেটের দ্রাবণ—১ ভাগ য়্যামোনিয়ম্ কার্ব্বনেট্, ৪ ভাগ জল, ১ ভাগ উগ্র লাইকার্ য়্যামোনিয়া।

১৫। য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইডের দ্রাবণ—১ ভাগ য়্যামোনিয়ম্ ক্লোরাইড, ৫ ভাগ জল।

১৬। য়্যামোনিয়ম্ মলিব্‌ডেটের দ্রাবণ—য়্যামোনিয়ম্ মলিব্‌ডেট্ প্রথমতঃ উগ্র য়্যামোনিয়ার দ্রাবণে দ্রব করিয়া পরে অধিক পরিমাণ উগ্র নাইট্রিক্ য়্যাসিডের সহিত মিশ্রিত করিলে এই দ্রাবণ প্রস্তুত হয়।

১৭। বেরিয়ম্ ক্লোরাইডের দ্রাবণ—১ভাগ বেরিয়ম্ ক্লোরাইড্, ১০ ভাগ জল।

১৮। ক্যাল্‌সিয়ম্ ক্লোরাইডের দ্রাবণ—১ ভাগ ক্যাল্‌সিয়ম্ ক্লোরাইড্, ৫ ভাগ জল।

১৯। ক্যাল্‌সিয়ম্ সল্‌ফেটের দ্রাবণ—ক্যাল্‌সিয়ম্ সল্‌ফেট্ বা জিপ্‌সম্ ও জল। উপরিস্থিত পরিষ্কার দ্রাবণ পৃথক করিয়া ব্যবহৃত হয়।

২০। ম্যাগ্‌নেসিয়ম্ সল্‌ফেটের দ্রাবণ—১ ভাগ ম্যাগ্‌নেসিয়ম্ সল্‌ফেট, ১০ ভাগ জল।

২১। ফেরস্ সল্‌ফেটের দ্রাবণ—১ভাগ ফেরস্ সল্‌ফেট্, ১০ ভাগ জল।

২২। ফেরিক্ ক্লোরাইডের দ্রাবণ—১ভাগ ফেরিক্ ক্লোরাইড্, ১০ ভাগ জল।

২৩। লেড য়্যাসিটেটের দ্রাবণ—১ভাগ য়্যাসিটেট্ অব্ লেড্, ১০ ভাগ জল।

২৪। সিল্‌ভার্ নাইট্রেটের দ্রাবণ—১ভাগ সিলভার্ নাইট্রেট্, ২০ ভাগ জল।

২৫। মার্কিউরিক্ ক্লোরাইডের দ্রাবণ—১ভাগ মার্কিউরিক্ ক্লোরাইড্, ২০ ভাগ জল।

২৬। নেজ্লারের দ্রাবণ—৮৬ পৃষ্ঠা দেখ।

২৭। ফেলিংএর দ্রাবণ—৩৪·৬৩৯ গ্র্যাম্ সল্ফেট্ অব্ কপার্ পরিস্রুত জলে দ্রব করতঃ সর্ব্ব সমেত ৫০০ কিউবিক্ সেণ্টিমিটার্ পরিমিত দ্রাবণ প্রস্তুত করিয়া একটী বোতলে রাখিতে হইবে।

১৭৩ গ্র্যাম্ সোডিয়ম্ পোটাসিয়ম্ টার্ট্রেট্, ৫০ গ্র্যাম্ কষ্টিক্ সোডা পরিস্রুত জলে দ্রব করতঃ শীতল হইলে সর্ব্ব সমেত ৫০০ কিউবিক্ সেণ্টিমিটার্ পরিমিত দ্রাবণ প্রস্তুত করিয়া অপর একটী বোতলে রাখিতে হইবে।

এই দুই দ্রাবণ সমভাগে মিশ্রিত করিলে ফেলিংএর দ্রাবণ প্রস্তুত হয়।

২৮। কপার্ সল্ফেটের দ্রাবণ—১ভাগ কপার্ সল্ফেট্, ১০ ভাগ জল।

২৯। ষ্ট্যানাস্ ক্লোরাইডের দ্রাবণ—উগ্র হাইড্রোক্লোরিক্ য়্যাসিডে গ্র্যানিউলেটেড্ (Granulated) টিন্ ফুটাইয়া ৪ ভাগ জলের সহিত মিশ্রিত করিয়া ছাঁকিয়া লইতে হইবে; এই দ্রাবণ কয়েক খণ্ড গ্র্যানিউলেটেড্ টিনের সহিত বোতলের মধ্যে রাখা উচিত।

৩০। প্ল্যাটিনিক্ ক্লোরাইডের দ্রাবণ—১ভাগ প্ল্যাটিনিক্ ক্লোরাইড্, ১০ ভাগ জল।

৩১। কোবল্ট্ নাইট্রেটের দ্রাবণ—১ভাগ নাইট্রেট্ অব্ কোবল্ট্, ১০ ভাগ জল।

৩২। আইওডিনের দ্রাবণ—আইওডিন্ ও জল।

৩৩। ব্রোমিনের জল—ব্রোমিন্ ও জল।

৩৪। নীল বড়ির দ্রাবণ (Indigo Solution)—১ ভাগ নীল বড়ি উত্তম রূপে চূর্ণ করত ৪ হইতে ৬ ভাগ ফিউমিং সল্ফিউরিক্ য়্যাসিডের সহিত মিশ্রিত করিয়া দুই দিবস কাল রাখিতে হইবে; পরে ইহাতে ২০ ভাগ জল যোগ করিয়া ছাঁকিয়া লইলে দ্রাবণ প্রস্তুত হয়।

৩৫। টার্টারিক্ য়্যাসিডের দ্রাবণ—১ ভাগ টার্টারিক্ য়্যাসিড্, ৩ ভাগ জল।

৩৬। সোডিয়ম্ হাইপোক্লোরাইটের দ্রাবণ—১ ভাগ ব্লীচিং পাউডার্ ১০ ভাগ জলের সহিত উত্তম রূপে আলোড়িত করিয়া যে পর্য্যন্ত শ্বেত বর্ণ পদার্থ অধঃস্থ হয় তাবৎ কার্ব্বনেট্ অব্ সোডার ঘন দ্রাবণ যোগ করিতে হইবে। পরে কিয়ৎক্ষণ স্থির ভাবে রাখিয়া উপরিস্থিত পরিষ্কার দ্রাবণ পৃথক করিয়া ব্যবহার করিতে হয়।

৩৭। জিল্যাটিনের দ্রাবণ—জিল্যাটিন্ ও উষ্ণ জল।

এতদ্ব্যতীত পুস্তক মধ্যে অপর যে সকল পরিচায়কের উল্লেখ করা গিয়াছে, তাহাদিগের ব্যবহার বিরল বলিয়া দ্রাবণ প্রস্তুত করিয়া রাখিবার প্রয়োজন হয় না। পরীক্ষা কালে আবশ্যক মত জল মিশ্রিত করিয়া দ্রাবণ প্রস্তুত করিলেই চলিবে।

২। পুস্তক মধ্যে ব্যবহৃত বাঙ্গালা শব্দের ইংরাজী প্রতি-সংজ্ঞা।

অন্ত্রাবন্ধ—Intestinal obstruction.
অন্ত্রাবরণ প্রদাহ—Peritonitis.
অভ্র—Mica.
অধঃপাতন বা ঢালন-প্রক্রিয়া—Decantation.
অধঃস্থ-পদার্থ—Precipitate.
অধাতব পদার্থ—Non-metals.
অস্বচ্ছ—Opaque.
অণু—Molecule.
অঙ্গার—Carbon.
অনুপাত—Proportion.
অনঙ্গারক—Inorganic.
অঙ্গারক—Organic.
অশ্মন্—Calculus.
অক্সাইড্-মিশ্রিত লবণ—Basic Salt.
অগ্নি-পরীক্ষা—Dry reaction.
অক্সিজেন্-গ্রাহক শিখা—Reducing Flame.
অক্সিজেন্-প্রদায়ক শিখা — Oxidising flame.
অষ্ট-পার্শ্ব-বিশিষ্ট স্ফটিক—Octahedral crystal.
অযুক্ত, মুক্ত—Free.
অরিষ্ট—Tincture.
অবলেহ—Extract.
অম্লোৎসেচন-ক্রিয়া—Acid fermentation.
অদ্রবণীয়—Insoluble.
অনুরূপ—Corresponding.
আদর্শ—Standard.
আবরণ—Coating.
আপেক্ষিক গুরুত্ব—Specific Gravity.
ইস্পাত—Steel.
ইক্ষু-শর্করা—Cane Sugar.
উৎসেচন Fermentation.
উপাদান—Constituent.
উপাদান নিরূপক—Qualitative.
উদ্ভিজ্জ-উপক্ষার—Vegetable Alkaloid.
কাচ-দণ্ড—Glassrod.
কার্ব্বন্ যৌগিক—Carbon compounds.
কাঠের কয়লা—Charcoal.
কুঁচিলা—Nox Vomica.
কলি চূণ—Slaked lime.
কনীনিকা—Pupil.
কার্য্যকরী-শক্তি—Potential Energy.
কোষ্ঠকাঠিন্য—Constipation.
খাদ্য লবণ—Common Salt.
খাদ্য-পরীক্ষা—Food Analysis.
খনিজ—Mineral.
খল—Mortar.
খাদ—Alloy.
গন্ধক—Sulphur.
গন্ধক-দ্রাবক—Sulphuric Acid.
গন্ধোৎপাদক পদার্থ—Aromatic bodies.
গুণিতক—Multiple.
গুণিতক অনুপাত নিয়ম—Law of Combination in Multiple Proportion.
ঘন—Concentrated.
চা খড়ি—Chalk, Calcium Carbonate.
চিক্কণ—Lustrous.
চিম্‌টা—Tongs, forceps.
চূর্ণ—Powder.
চাপ—Incrustation, Pressure.
চূণ—Quick lime.

চুকা পালম—Indian Sorrel.
ছাঁকিত দ্রাবণ—Filtrate.
ছাঁকনি—Filter.
জল স্বেদন যন্ত্র—Water bath.
জল-মিশ্রিত—Diluted.
তরল পদার্থ—Liquid.
তাম্র—Copper.
তাপ ও তাড়িত পরিচালক—Conductor of Heat and Electricity.
তুঁতিয়া—Sulphate of Copper.
দূষিত-পদার্থ—Impurity.
দস্তা—Zinc.
দ্রাবক—Acid.
দ্রব-পরীক্ষা—Wet reaction.
দীপ-শিখা—Flame.
দানা-বিশিষ্ট—Crystalline.
দানা-বিহীন—Amorphous.
দ্রাবণ—Solution.
দ্রবণীয় কাচ—Soluble glass.
দুর্গন্ধ নাশক—De-odorizer.
দ্রবকারক ক্ষার-মিশ্রণ—Fusion mixture.
দ্রাক্ষা-শর্করা—Grape Sugar, Glucose.
দুগ্ধ-শর্করা—Lactose.
ধূসর বর্ণ—Grey.
ধারক—Holder.
ধর্ম্ম—Properties.
ধূম—Fumes.
ধাতব—Metallic.
নিরেট—Solid.
নির্দ্দেশক—Indicator.
নব-জাত—Nascent.
পরীক্ষা—Experiment, Test.
প্রতি-ক্রিয়া—Reaction.
পরমাণু—Atom.
পারমাণবিক গুরুত্ব—Atomic weight.
পারদ—Mercury.
পরিমাণ-নিরূপক—Quantitative.
প্রণালী—Process.
প্রকৃত লবণ—Normal Salt.
পাত—Foil.
পরিচায়ক—Re-agent.
পূত বা ছাঁকন প্রক্রিয়া—Filtration.
পিত্তজ দ্রাবক—Bile acids.
পিত্তজ বর্ণদ্রব্য—Bilepigments.
পরিস্রুত—Distilled.
পারদ-মিশ্রণ—Amalgam.
প্রস্রবণ-জল—Mineral water.
পচন নিবারক—Antiseptic.
ফটকিরি—Alum.
ফলিত-রসায়ন—Practical Chemistry.
ফেন—Froth.
বহু-মূত্র রোগ—Diabetes.
বিসমাসিত—Decomposed.
বিসমাসন—Decomposition.
বাষ্প—Gas.
বৈশ্লেষিক রসায়ন—Analytical Chemistry
বাঁক নল—Blowpipe.
বিশেষ পরিচায়ক—Special Reagent.
বর্ত্তুল—Bead.
বেগুণী—Purple, Violet.
বেগুণীর আভাযুক্ত রক্তবর্ণ—Amethyst Color.
বর্ণোৎপাদক পদার্থ—Pigmentary bodies
বাতরোগ—Gout.
বিশ্লেষণ—Analysis.

ভৌতিক—Physical.
মেটে লাল বা ধূম্র বর্ণ—Brown.
মরিচা—Rust.
মূল বা রূঢ় পদার্থ—Elements.
মূত্র গ্রন্থি—Kidney.
মূত্র নালী—Ureter.
মূত্রাশয়—Bladder.
মুচি—Crucible.
মূত্র প্রণালী—Urethra.
মূত্রগ্রন্থি-প্রদাহ রোগ—Bright's disease.
মুদ্রাশঙ্খ—Litharge.
মনঃশিলা—Realgar.
মেটে তৈল—Naptha.
মাত্রা—Dose.
মিশ্রণ—Mixture.
মিঠা-বিষ, শৃঙ্গি বিষ, বৎসনাভ—Aconite.
মেটে সিন্দুর—Red lead.
যব শর্করা—Maltose.
যৌগিক-পদার্থ—Compound.
যবক্ষার দ্রাবক—Nitric Acid.
রাসায়নিক—Chemical.
রঙ্গ—Tin.
রেউচিনি—Rhubarb.
রৌপ্য—Silver.
রসায়ন বিজ্ঞান—Chemistry.
রস কর্পূর—Mercuric Chloride.
লৌহ—Iron.
লবণ, লাবণিক দ্রব্য—Salt.
লবণ-দ্রাবক—Hydrochloric Acid.
শ্রেণী—Group.
শ্বেতসার—Starch.
শল্ক—Scales.
শ্বেত-সার মণ্ড—Starch Paste.
শ্বেত-অণ্ড লাল—White of egg.
সাঙ্কেতিক চিহ্ন—Symbol, Formula.
সমীকরণ—Equation.
সীস—Lead.
স্বর্ণ—Gold.
সাংযোগিক সংখ্যা—Combining number.
সাংযোগিক-গুরুত্ব—Combining weight.
স্ফোট-প্রবণ—Explosive.
স্ফুটন—Effervescence.
সাধারণ পরিচায়ক—General Reagent.
সুরা সার—Alcohol.
স্তর—Laminæ, layer,
সেঁকো বিষ—White Arsenic.
সহজ তাপ-ক্রম—Ordinary Temperature
সহজ বায়ু চাপ—Normal Atmospheric Pressure.
সোহাগা—Borax, Sodium Borate.
সির্কা—Vinegar.
সৈন্ধব লবণ—Rock Salt.
সমুদ্র-জাত গুল্ম—Sea weed.
সম ক্ষারাম্ল—Neutral.
স্বচ্ছ - Clear.
সগুণ-সারাংশ—Active Principle.
সোরা বা যবক্ষার—Saltpetre, Potassium Nitrate.
সুর্ম্মা—Sulphide of Antimony.
হরিদ্রা মাখান কাগজ—Turmeric paper.
হাইড্রোজেন-যুক্ত লবণ—Acid Salt.
হরিতাল—Orpiment.
হিঙ্গুল—Cinnabar.
হীরাকশ—Ferrous Sulphate.
ক্ষার—Alkaline.
ক্ষত-কারী ক্ষার—Caustic Alkali.
ক্ষার ধাতু—Alkalimetal.
ক্ষার-মৃত্তিকা ধাতু—Metals of the Alkaline Earths.
ক্ষীণ দ্রাবণ—Weak Solution.
ক্ষারোৎসেচন-ক্রিয়া—Alkaline fermentation.

সমাপ্তি।